

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16 B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfasst alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenshaften versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. – Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezognenen Pädagogik und Literaturwissenschaft.

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan naturscienon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apatenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri "artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. – Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboroj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj.

Cybernetics of Social Systems comprises al those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and cybernetic *educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. – In addition to its principal areas of interest, the *GrKG/HUMANKYBERNETIK* offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intelligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe – par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire – également des trois autres champs de la science cybernétique : la biocybernétque, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concerne cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

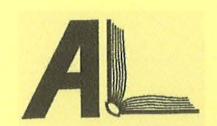
Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice

Band 53 * Heft 3 * Sept. 2012



Akademia Libroservo

Institut für Kybernetik, Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn, Tel.: (0049-/0)5251-64200
Fax: (0049-/0)5251-8771101 Email: vera.barandovska@uni-paderborn.de

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT

(grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie publizieren regelmäßig die offiziellen Mitteilungen folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Nitra, SK)

AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ (AIS) San Marino
(prezidanto: OProf. Hans Michael Maitzen, Wien)

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice **Band 53 * Heft 3 * Sept. 2012**



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigenverwaltung **Eldonejo kaj anoncadministrejo** **Publisher and advertisement administrator** **Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo /
IfK GmbH – Berlin & Paderborn
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -8771101
http://lingviko.net/grkg/grkg.htm

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- EUR; Jahresabonnement: 40,-- EUR plus Versandkosten.

Druck: d-Druck GmbH, Stargarder Str. 11, D-33098 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 53 · Heft 3 (2012)
Akademia Libroservo / IfK

Pattern generation in the brain based on Günther-matrices

from Bernhard J. MITTERAUER, Salzburg (A)

Introduction

Gotthard Günther (1980) developed a novel action and reflection formalism, called negative language. He applied n-1 negation operators to an n-valued permutation system, generating cycles of various lengths and also Hamilton loops. Using the combinatory of Hamilton loops n x n matrices can be constructed, which I call Günther-matrices.

As already hypothesized (Mitterauer, 2007), the negative language may work in special networks of the brain (astrocytic syncytium) generating intentional programs. Here, I will attempt to outline the formal construction of patterns (geometrical figures) in Günther-matrices. Finally, some implications for brain research and robotics are discussed. Let me start out with the brain network that could be organized as Günther-matrices.

Outline of an astrocytic syncytium

My brain model focuses on gap junctions between astrocytes, the main glial cell type besides oligodendrocytes and microglia. Gap junctions are considered to provide a structural link by which single cells are coupled to build a functional syncytium with a communication behavior that cannot be exerted by individual cells (Giaume and Theis, 2009). Gap junctions of an astrocytic syncytium consist of the four identified connexins Cx43, Cx32, Cx26 and Cx45, forming homotypic (i.e. gap junction channels formed by hemichannels of the same kind) and heterotypic gap junction channels (i.e. formed by hemichannels of different kinds). Whereas astrocytes are interconnected with their neighbors via gap junctions, the interactions of astrocytes with neurons occur mainly in synapses called tripartite synapses (Araque et al., 1999).

Figure 1 shows a diagrammatic scheme depicting an astrocytic syncytium. Six astrocytes ($Ac_1 \ldots Ac_6$) are completely interconnected via fifteen gap junctions (g.j.) according to the formula n:2 (n-1). Each astrocyte contacts a neuronal synapse, building a tripartite synapse in the sense of a glial-neuronal unit. Admittedly, this simple diagram refers only to the elementary components and their connections in an astrocytic syncytium. Since gap junctions are either composed of same or different connexins, they may function as biological devices for the distinction between identity and difference of the neurotransmitter qualities in synaptic information processing. This may represent a gap junction based mechanism for the registration or recognition of qualitative identities and differences in the sense of an elementary cognitive capability of the brain.

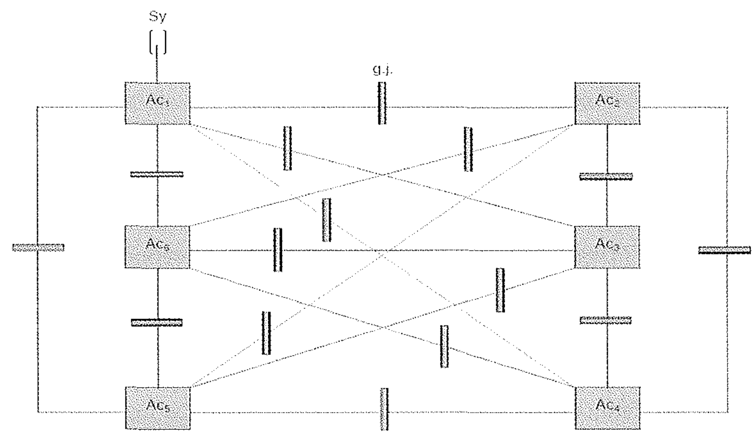


Figure 1. Outline of an astrocytic syncytium.

Figure 1. Outline of an astrocytic syncytium. Six astrocytes ($Ac_1 \ldots Ac_6$) are interconnected via 15 gap junctions (g.j.) building a complete syncytium. Each astrocyte contacts a neuronal synapse representing a tripartite synapse (for the sake of clarity only one synaptic contact [Sy] is shown).

The formalism of negative language

According to Günther (1980), a negative language can be formalized in an n-valent permutation system. Generally, a permutation of n things is defined as an ordered arrangement of all the members of the set taken all at a time according to the formula n! (! means factorial). Table 1 shows a quadrivalent permutation system in a lexicographic order. It consists of the integers 1, 2, 3, 4. The number of permutations is 24 (4!=1.2.3.4=24). The permutations of the elements

$$\begin{matrix} 1 & & 4 \\ 2 & \text{to} & 3 \\ 3 & & 2 \\ 4 & & 1 \end{matrix}$$

can be generated with three different NOT operators N_1 , N_2 , N_3 , that exchange two adjacent (neighbored) integers (values) by the following scheme:

$$\begin{matrix} 1 \leftrightarrow 2; & 2 \leftrightarrow 3; & 3 \leftrightarrow 4 \\ (N_1) & (N_2) & (N_3) \end{matrix}$$

Generally, the number of negation operators (NOT) is dependent on the valuedness of the permutation system minus 1. For example, in a pentavalent permutation system four negation operators (N_1, N_2, N_3, N_4) (n=5-1=4) are at work.

Table 1
Quadrivalent (n = 4) permutation system arranged in a lexicographic order

	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	2	2	3	3	4	4	1	1	3	3	4	4	1	1	2	2	4	4	1	1	2	2	3	3
	3	4	2	4	2	3	3	4	1	4	1	3	2	4	1	4	1	2	2	3	1	3	1	2
	4	3	4	2	3	2	4	3	4	1	3	1	4	2	4	1	2	1	3	2	3	1	2	1
number of the permutation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

This permutation system consists of 24 permutations (1 x 2 x 3 x 4, ..., 4 x 3 x 2 x 1) according to the formula n = 4! (factorial) = 1 x 2 x 3 x 4 = 24. The 24 permutations are lexicographically arranged.

It is possible to form loops, each of which passes through all permutations of the permutation system once (Hamilton loop). In a quadrivalent system they are computable (44 Hamilton loops), but in higher valent systems they are not computable. Table 2 shows an example of a Hamilton loop (Guenther, 1980). The first permutation (P=1234) is permutated via a sequence of negation operators ($N_{1.2.3...2.1.2}$) generating all the permutations once until the loop is closed.

Table 2
Example of a Hamilton loop generated by a sequence of negation operators (Guenther, 1980)

P	N	1.	2.	3.	2.	3.	2.	1.	2.	1.	2.	3.	2.	3.	2.	1.	2.	1.	2.	3.	2.	3.	2.	1.	2.	P
1		2	3	4	4	3	2	1	1	2	3	4	4	3	2	1	1	2	3	4	4	3	2	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	2	
3		3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	
4		4	4	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	2	3	4	4	4	4	

This first permutation (P = 1 x 2 x 3 x 4) is permutated via a sequence of negation operators ($N_{1 x 2 x 3 ... 2 x 1 x 2}$) generating all the permutations once until it is closed (1234) in the sense of a Hamilton loop

Already in the 1980ies it was shown that the negative language may represent an appropriate formal model for a description of intentional programs generated in neuronal networks of biological brains. Based on this formalism, computer systems for robot brains have also been proposed (Mitterauer, 1987; 1988; Thomas & Mitterauer, 1989).

Now, let us tie gap junctional functions and negative language together. Negation operators represent exchange relations between adjacent values or numbers. So they operate like gap junctions bi-directionally. Dependent on the number of values (n) that constitute a permutation system, the operation of different negation operators (n-1) is necessary for the generation of a negative language. With concern to gap junctions, they also show functional differences basically influenced by the connexins. Therefore, different types of gap junctions could embody different types of negation operators. Furthermore, a permutation sys-

tem represents – like the astrocytic syncytium – a closed network generating a negative language. So we have a biomimetic interpretation of the negative language.

Günther-matrices

A Günther-matrix is an x * y matrix (for integers x, y) generated by permutation addresses, whose linear array is represented by cycles. Here, I will focus on a 4-valued permutation system. Günther-matrices differ from conventional matrices (e.g. from linear algebra) in that their rows must be read in cycles (from the extreme left to the extreme right, then again to the extreme left) and the length of each row must not remain constant (not equal to x), since cycles of various lengths (from a length of 2 to a length of n!) can be generated in the Günther-matrix.

Günther-matrices can be generated in four variants (Mitterauer and Leitgeb, 1991):
Variant 1: the Günther-matrix is permanently constructed as an x*y matrix in which particularly x=y=n! must apply. In this case the matrix contains 24 Hamilton loops which are arranged one below the other and are to be read in rows (Table 3).
Variant 2: the Günther-matrix is permanently constructed as a matrix whose individual rows can vary in length. For example, it is possible to build a triangular form in which the "base" is represented by a row of length n! and the "apex" by a row of length 2. Since the Günther-matrix can only accommodate cycles, this variant generates forms of various lengths. For example, a stepwise minimization of the triangle described generates a fractal pattern in the sense of exact self-similarity.
Variant 3: the rows containing permutation addresses can be cyclically displaced as intended, ensuring that any two permutation addresses in two adjacent rows shall always be located one below the other if it is necessary to displace one (or both) rows cyclically (see Table 3).
Variant 4: the Günther-matrix is structured based on permutation addresses (particularly applicable for n!*n! matrices), such that a cycle is entered in each row as well as in each column. It can be reached by selecting any Hamilton loop (HL) that is entered in the first row and each subsequent row is generated by cyclically displacing the previous row by one matrix element to the left. A special feature of Variant 4 of the Günther-matrix is that beginning from any matrix element (location) and counting to the right or towards the bottom, a Hamilton loop will always be generated. Hence, we speak of the orthogonal Günther-matrix.

Displacement algorithm for Günther-matrices

Using Variant 3 for n=4! based on Hamilton loops (HL), the displacement algorithm is this:
Given: any HL E[HL_1, HL_2,..., HL_{88}]: (a_1, a_2,..., a_{24});
with : a_1E[1, 2, ..., 24]; a_1 is the lexicographical number of the i-th permutation of the HL.
Select (a_1): choice of the pattern generating permutation;
Shift (status, n): with: status E[1, 2,..., 24] nE[1, 2,..., 24];
Displacement of HL so that Select (a_1) arrives at the n-th place, counting in the status line.

Based on this algorithm every intended pattern or geometrical figure can be gener-

ated in a Günther-matrix. To start the algorithm, the selected HL is entered in the first row of the matrix. Then the pattern generating permutation address is selected, i.e. the row and column in which this permutation number is located as a matrix element determines where a pattern element (figure, form) is generated. By constantly displacing the HL, this permutation-address acts as a "pencil", moving through the matrix, capable of creating every intended pattern. If several pattern elements must be located in one row, the HL must "draw" in one row by alternatively counting forwards and backwards.

To be capable of implementing an orthogonal Günther-matrix technically in terms of hardware, it will suffice to use a 2-dimensional layout of permutation adresses and an unambiguous routing in 2 directions that are orthogonal to each other.

Table 3
Guenther matrix consisting of 24 Hamilton loops

permutations	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	2	2	3	3	4	4	1	1	3	3	4	4	1	1	2	2	4	4	1	1	2	2	3	3
	3	4	2	4	2	3	3	4	1	4	1	3	2	4	1	4	1	2	2	3	1	3	1	2
	4	3	4	2	3	2	4	3	4	1	3	1	4	2	4	1	2	1	3	2	3	1	2	1
number of the permutation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Hamilton loop 1	1	8	24	9	17	16	2	7	23	10	18	15	3	6	22	11	19	14	4	5	21	12	20	13
Hamilton loop 2	24	1	17	8	16	9	23	2	18	7	15	10	22	3	19	6	14	11	21	4	20	5	13	12
Hamilton loop 3	24	17	1	16	8	9	23	18	2	15	7	10	22	19	3	14	6	11	21	20	4	13	5	12
Hamilton loop 4	17	24	16	1	9	5	18	22	15	2	10	7	19	22	14	3	11	6	20	21	13	4	12	5
Hamilton loop 5	17	16	24	9	1	9	18	15	23	10	2	7	19	14	22	11	3	6	20	13	21	12	4	5
Hamilton loop 6	16	17	9	24	8	1	15	18	10	23	7	2	14	19	11	22	6	3	13	20	12	21	5	4
Hamilton loop 7	24	7	23	8	16	15	1	6	22	9	17	14	2	5	21	10	18	13	3	4	20	11	19	12
Hamilton loop 8	23	24	16	7	15	8	22	1	17	6	14	9	21	2	18	5	13	10	20	3	19	4	12	11
Hamilton loop 9	23	16	24	15	7	8	22	17	1	14	6	9	21	18	2	13	5	10	20	19	3	12	4	11
Hamilton loop 10	16	23	15	24	8	7	17	22	14	1	9	6	18	21	13	2	10	5	19	20	12	3	11	4
Hamilton loop 11	16	15	23	8	24	7	17	14	22	9	1	6	18	13	21	10	2	5	19	12	20	11	3	4
Hamilton loop 12	15	16	8	23	7	24	14	19	9	22	6	1	13	18	10	21	5	2	12	19	11	20	4	3
Hamilton loop 13	23	22	6	15	7	14	24	21	5	16	8	13	1	20	4	17	9	12	2	19	3	18	10	11
Hamilton loop 14	22	23	15	6	14	7	21	24	16	5	13	8	20	1	17	4	12	9	19	2	18	9	11	10
Hamilton loop 15	22	15	23	14	6	7	21	16	24	13	5	8	20	17	1	12	4	9	19	18	2	11	3	10
Hamilton loop 16	15	22	14	23	7	6	16	21	13	24	8	5	17	20	12	1	9	4	18	19	11	2	10	3
Hamilton loop 17	15	14	22	7	23	6	16	13	21	8	24	5	17	12	20	9	1	4	18	11	19	10	2	3
Hamilton loop 18	14	15	7	22	6	23	13	16	8	21	5	24	12	17	9	20	4	1	11	18	10	19	3	2
Hamilton loop 19	22	5	21	6	14	13	23	4	20	7	15	12	24	3	19	8	16	11	1	2	18	9	17	10
Hamilton loop 20	5	22	6	21	13	14	4	23	7	20	12	15	3	24	8	19	11	16	2	1	9	18	10	17
Hamilton loop 21	5	6	22	13	21	14	4	7	23	12	20	15	3	8	24	11	19	16	2	9	1	10	18	17
Hamilton loop 22	14	21	13	22	6	5	15	20	12	23	7	4	16	19	11	24	8	3	17	18	10	1	9	2
Hamilton loop 23	14	13	21	6	22	5	15	12	20	7	23	4	16	11	19	8	24	3	17	10	18	9	1	2
Hamilton loop 24	13	14	6	21	5	22	12	15	7	20	4	23	11	16	8	19	3	24	10	17	9	18	2	1

Table 3. Günther matrix consisting of 24 Hamilton loops. The permutation where the counting starts is stepwise displaced from the extreme left to the extreme right. However, one can start on every permutation. The matrix shows 24 Hamilton loops.

Generation of an oval figure

Figure 2 gives an example of how a figure can be generated in a Günther-matrix. Here, we intend to generate an oval figure. Figure 2 starts out with the permutation addresses of a Hamilton loop (HL). For the generation of an oval figure, permutation 23 on the 12th position in the HL is selected (select 23, 12). The algorithm determines the steps of shifting the selected permutation 23 until the figure is generated. The number of the step and the location in the HL-row signifies each shifting step. Note that the cyclical displacement within one row of the HL occurs in each step twice. Hence, shift (2, 11) means that permutation 23 is displaced from position 12 to position 11 in the HL. In the same step the shift (2, 13) occurs, leading to the displacement of permutation 12 to the position 13. After 7 steps of shifting in both directions in each row, in the 8th step the shifting procedure returns to the original position of the selected permutation 23 (select 8, 12). Now, the intended oval figure is generated.

permutation addresses

select(23,12)HL	1	7	13	19	21	15	9	3	5	11	17	23	24	18	12	6	4	10	16	22	20	14	8	2
											23		23											
										23				23										
						figure is intended			23						23									
									23						23									
										23				23										
											23		23											
												23												
shift (2,11):	7	13	19	21	15	9	3	5	11	17	23	24	18	12	6	4	10	16	22	20	14	8	2	1
shift (2,13):	2	1	7	13	19	21	15	9	3	5	11	17	23	24	18	12	6	4	10	16	22	20	14	8
shift (3,10):																								
shift (3,14):																								
shift (4,9):																								
shift (4,15):																								
shift (5,9):																								
shift (5,15):																								
shift (6,10):																								
shift (6,14):																								
shift (7,11):																								
shift (7,13):																								
shift (8,12):	1	7	13	19	21	15	9	3	5	11	17	23	24	18	12	6	4	10	16	22	20	14	8	2

Figure 2. Generation of an oval figure in a Gunther-matrix as an example. Shift (step at figure generation, position of the selected permutation address in the HL - row) (see text) HL: Hamilton loop

Concluding remarks

The representation of the negative language in matrices enables the construction of all intended patterns or geometrical figures. If we assume that astrocytic networks (syncytia) in the brain are formally organized as Günther-matrices, then these networks may be capable of generating various intended patterns. From a geometrical point of view it is well established that the basic properties of the neuronal processes being fractal and self-similar (Stephen and Dixon, 2011). Moreover, since the astrocytic networks may function as pattern generation systems, they may be basically responsible for our capability to think "more geometrico".

These considerations may also hold for a basic language construction, especially for the generation of ideograms in our brain. Are graphic symbols that represent an idea or concept generated in the astrocytic networks based on a hidden negative language?

Given the fact that astrocytic syncytia are very complex with a high amount of gap junctions, their experimental investigation is limited. Hence, my model of pattern generation cannot be tested in these brain structures. However, a technical implementation in a robot brain is possible, since the brain structure is formally described (Mitterauer, 1987; 2007; 2011).

References

Araque A. et al. (1999): Tripartite synapses: glia, the unacknowledged partner. Trends in Neurosciences 22, 208-215.

Giaume C. and Theis M. (2009): Pharmacological and genetic approaches to study connexin-mediated channels in glial cells of the central nervous system. Brain Research Reviews, (doi:10.1016/brainresrev.2009.11.005).

Günther G. (1980): Martin Heidegger und die Weltgeschichte des Nichts. In: U. Guzzoni, Nachdenken über Heidegger. Gerstenberg, Hildesheim, 80-116.

Mitterauer B. (1987): Einrichtung zur Simulation von Neuronensystemen, German Patent 3609925.2/53.

Mitterauer B. (1988): Computer system for simulating reticular formation operation. United States Patent 4, 783, 741, 1988.

Mitterauer B. (2007): Where and how could intentional programs be generated in the brain? BioSystems 88, 101-112.

Mitterauer B. (2011): Brain-based elementary auto-reflection mechanisms for conscious robots. Some philosophical implications. International Journal of Machine Consciousness 3, 283-308.

Mitterauer B. and Leitgeb H. (1991): Proemial computer. Unpublished manuscript.

Stephen D. G. and Dixon J. A. (2011): Strong anticipation: multifractal cascade dynamics modulate scaling in synchronization behaviors. Chaos, Solitons and Fractals 44, 160-168.

Thomas G. G. and Mitterauer B. (1989): Computer for simulating complex processes. United States Patent 4, 829, 451, 1989.

Received 2012-02-28

Address of the author: Professor em. Bernhard J. Mitterauer, Volitronics-Institute for Basic Research, Psychopathology and Brain Philosophy, Gotthard Günther Archives, Autobahnweg 7, A-5071 Wals, Austria. E-mail: mitterauer@wasi.tv

Mustererzeugung im Gehirn auf der Grundlage von Günther-Matrizen (Knapptext)

Die von Gotthard Günther entdeckte Negativsprache kann auch in Matrizen dargestellt werden. Diese Matrizen operieren zyklisch, so dass eine Dynamik entsteht, die zur Erzeugung beliebiger Muster dienen kann. Es wird angenommen, dass die glialen Netzwerke des Gehirns Muster auf dieser formalen Grundlage erzeugen könnten. Da die hirnexperimentelle Überprüfung dieses Modells auf Grenzen stößt, ist die formale Beschreibung dieser Netzwerke jedoch hinreichend, um sie technisch zu implementieren.

grkg / Humankybernetik
Band 53 · Heft 3 (2012)
Akademia Libroservo / IfK

Evolution and more

by Rene SILYE, Linz (A)

Introduction

The following concept is a very basic attempt to introduce the theory of evolution and emanation discovered by the great philosopher and cyberneticist Gotthard Günther into the realm of living systems. G. Günther's (1980, S.95 ff.) concept is the logical foundation to formalize time, based on kenogrammatic, a quality building property of space in itself. I will try to show that evolution is the driving force of cell development in living organisms, were as emanation is the force of differentiation. This concept is extended through a third fundamental aspect of time, permanence based on circuits or feedback loops, introduced by Bernhard Mitterauer (2009, S.13 ff). Circuits are found in various examples in nature and in living organism. Permanence is the reflecting force of time, making organisms able for adaptation for different requirements of the inner and outer world. All three dimensions could be formalized in a kenogrammatic structure theory; this will provide new insights in complex biological phenomena like haematopoiesis or apoptosis and in understanding biology and pathological processes.

Hypothesis

The kenogrammatic as a universal structure theory is able to formalize development, differentiation and adaptation, which are fundamental properties of a living organism.

Biological Background

Looking at biological samples like a bone marrow biopsy we are searching for morphological characteristics. Fig.1 Pictures like this are snap shots, freezing time at a specific time point. Through this process we are able to analyze the anatomical distribution of cells within space. For example we study the relation of cells and capillaries.

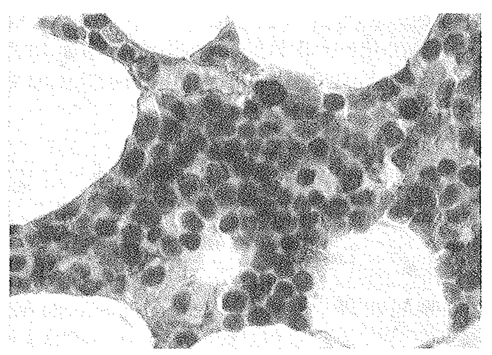


Figure 1

The rapid introduction of new technologies in biology, genetics and morphology causes an enormous amount of scientific results and we are getting a wider knowledge of anatomical organizations or of pathological abnormalities. All in common these methods are freezing time and interpreting a snap shoot like Fig.1 or try to reconstruct snap shots in a time sequence. Living organisms are characterized through phenomena like development, growth, specialization, differentiation, selforganisation and adaptation, all including the phenomena of time. In the following article, I want to choose haematopoiesis as a good example, the development and differentiation of different cell lines, the erythro-, granulo- and thrombocytes, out of an omnipotent stem cell, reliant on surrounding influences.

We all are familiar with evolutionary trees like the following one exhibiting a model of erythropoiesis (the production of red blood cells) for example. Fig.2 (Jing & Zon 2011)

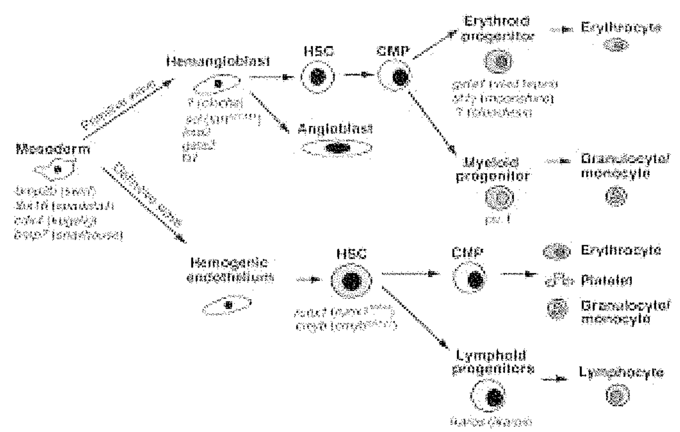


Figure 2.

Evolution

These evolutionary trees have fundamental limitations but allow an understanding of developing omnipotent cells from an omnipotent origin like a stem cell stepwise to higher forms of complexity. The philosophical nature of Evolution has been analyzed by the great German philosopher and cyberneticist Gotthard Günther (1980, S.95 ff.). The basic structure of evolution is a dividing tree out of a single source. Principally this tree is open in future, endless dividing, growing from simplicity to more complexity without limitation (Fig. 3).

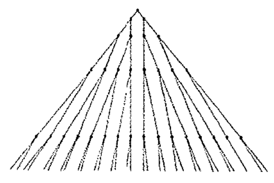
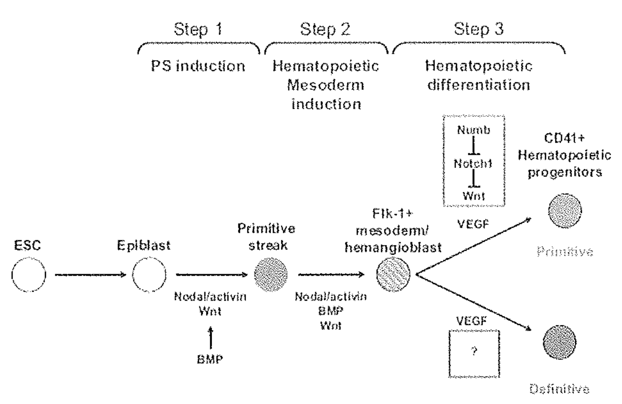


Figure 3.

Two more very important characteristics are inherent in evolutionary trees. Dividing is following a 2-valued logic, furthermore a single point in the tree is reached only by one single specific path therefore development is unidirectional, from the past into future. Naturally no circuits or feedback loops are observable in evolutionary trees.
The evolutionary interpretation bears another great problem we are not able to understand in last consequence what is responsible for the cell's decision to develop in a certain direction. We postulate external growth factors, hormones or other substrate concentrations or an inner genetically based decision-making machine. Here is a 3-step mechanism as an example of external decision making depended on signaling pathways and growth factors. Fig 4 (Huber, 2010)



Growth factor requirements in hematopoietic differentiation in ESC Cultures.

Figure 4.

All in all there is no real explanation for the cells decision to decide in step 3 to develop in a primitive or definitive one, decision-making is transposed to growth factors. We are able to perpetuate this problem without a final solution creating endless signaling pathways, because we have to challenge what is responsible for growth factor production, their concentration, their distribution in space and so forth. Evolution is able to describe the repetition of specific biological characteristics in a hierarchy and to understand quantity-producing sequences like development, but evolution is insufficient to reflect a quality producing procedure like differentiation.

Kenogrammatic

Now I want to introduce a very radical idea, formulated by G. Günther: space in itself has a form giving, decision making and finally quality producing nature. Physics like L. Smolin (Smolin, 2004) have shown that space can be thought as a grid with knots, where materialization could happen.

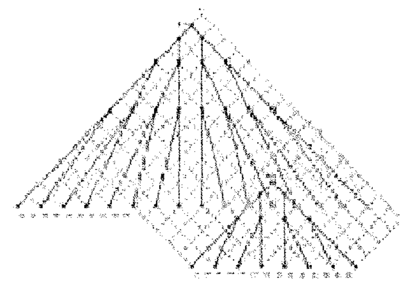


Figure 5.

In Fig. 5 there is a space grid with a distinct border to the empty space surrounding it. Cells, following an evolutionary tree, can occupy knots of this grid. Out from three stem cells there are three different evolutionary trees. We can recognize that the two evolutionary trees share six places. This would mean that on certain evolutionary levels cells of two evolutionary developmental trees have certain characteristics in common, a well known fact in biology. In early haematopoiesis for example cell lines are sharing several features together before they are specifying.

This view is very simplified and does not explain who grid knots are quality-producing elements. G. Günther has postulated that the knots within the space grid are empty places, which can be occupied by values or in our sense with biological material. These empty places are called kenogramms and the organization of kenogramms is the Kenogrammatic, which is a universal structure theory. The Kenogrammatic is a system of empty places having equal or unequal quality. These kenogramms can be occupied with values or material. In biological terms, also an organism is composed after the laws of Kenogrammatic, building dimension. Kenogramms are structured empty places were materialization with biological material can happen. Materialization of kenogramms follows the quality determining principle of space.

Here is an example of five kenogramms, which can be occupied by up to four different symbols. Symbols can exhibit cell surface properties, protein levels, elevated DNA or RNA expression or chemical and physical characteristics in cells or in the extracellular space. In biological terms for example there are 5 cells, the symbol ⧋ ,⧨, the black right angel and finally the black right-angle on the top would symbolize the iteration of special biological characteristics.

In each kenogramm, a definite empty place in the organism is occupied by a single cell, characterized by four biological characteristics or different biological material, which is iterated after the rules of kenogrammatic. The first cell would be the most undeveloped one (may be a stem cell) iterating four equal symbols. The last cell on the other hand would be the most developed one inhibiting four different biological characteristics.

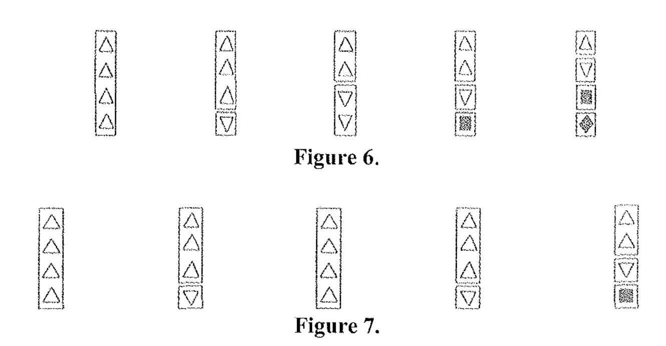


Figure 6.

Figure 7.

Fig. 6 exhibits a linear development within a four-valued kenogrammatic structure. We can recognize a decision making process within the limit of five kenogramms dependent on the iteration of symbols or biological characteristics. Of course in biological systems there is need for much greater structural richness. Nevertheless this linear view is able to clarify aspects of the conventional pathological diagnostic procedure, for example the uncontrolled development of a pathological cell characteristic (Fig. 7). There is loss of the most differentiated cell, known as replacement of the normal haematopoiesis for example due to pathological undifferentiated cells (repeating only a single biological symbol) like a infiltration of the bone marrow in leukemia by leukemic tumor cells.

Kenogrammatic and Evolution

This linear view is not able to explain a development from lower structural richness to a more complex one, because we are fixed in a defined limited set of structural richness, here the iteration of four symbols - biological characters, within five kenogramms -cells. No way to explain fundamental biological processes like the development of cells out of an omnipotent stem cell, through several immature cells lines which are finally developing in mature ones. Here we are speaking of evolution; and the evolutionary view on our problem could be the following one.

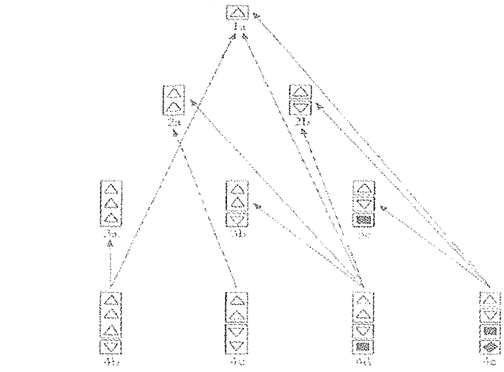


Figure 8.

We are searching for the appearance of the two-fold iteration of symbol △ (a stem cell property) looking back from our 4 level points of view, to find the △ iteration in lower developmental labels. In this setting it became obvious that composition of symbols in a kenogramm is following a special rule. Here there is a maximum iteration of symbols in a kenogramm, the symbol position is irrelevant. G. Günther as formulated other kenogrammatic structures, also with a minimal iteration of characters (Proto-Structure) or a kenogrammatic structure were the symbol position is relevant (Trito-Structure). To simplify matters I want to concentrate on the one in figure 8, which is called Deutero-Structure by G. Günther. As △ was a stem cell biological characteristic for example, we are able to identify the origin of certain stem cell feature iteration in various cells in lower evolutionary levels. The next figure demonstrates the two-fold stem cell feature iteration in cell 4c is originating in cell 2a.

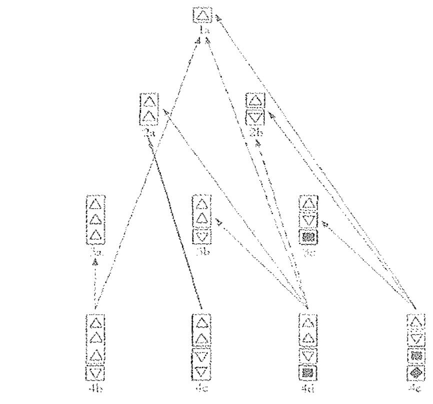


Figure 9.

If we are deducing cells characteristics from cells of lower evolutionary levels in this kenogrammatic structure we observe that deduction is governed by rules inherent in the kenogrammatic structure. The maximal iteration of biological characteristics in a specific cell is the driving force, which is giving complex insights in the development of biological features in evolutionary trees.

I want to point out that there are again several important limitations inherent in the underlying evolutionary kenogrammatic structure which is directing our observation from the presence, a snap shot on level 4 into the past - level 3, 2 and finally 1. The most important limitation is that kenogramms or cells with the highest degree of structural richness (maximal iteration of symbols), the most differentiated or mature ones in biological terms 2b, 3c and 4e could only be deduced from one another! The consequence for biological processes is tremendous - the pure evolutionary interpretation is not sufficient to explain the origin of mature cells out of an omnipotent stem cell. Therefore, evolution is not sufficient to explain the fundamental biological process of differentiation! This is in sharp contrast to our scientific knowledge, because a mature

cell of course is differentiating out of a stem cell, developing through many immature stages to its final destination. As a first consequence of this analysis I want to postulate that Evolution is the underlying mechanism driving cell development from a defined starting point into future, producing quantities, but evolution is insufficient to explain the development of qualities, which is called differentiation. As the evolutionary development is open in future, there is no limitation like a mature cell.

Emanation

To solve this problem we only have to switch our angel of vision from our conventional vertical unidirectional evolutionary perspective to a horizontal one.

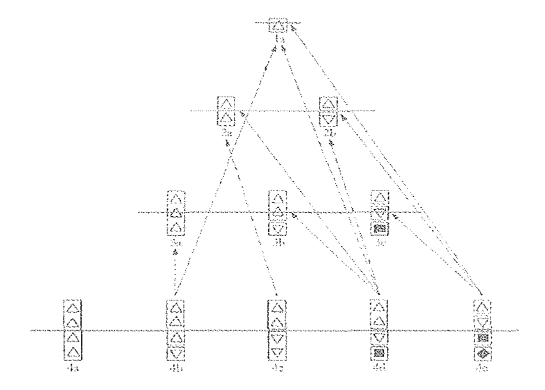


Figure 10.

This different perspective is named Emanation, discovered again by G. Günther. (1980, S.95 ff.) We already have worked with the emanative perspective discussing the liner view of kenogramms. The difference now is that this linear view is embedded in evolution the developmental driving mechanism. Emanation defines the biological principle that a kenogramm defined by the iteration of a single symbol, a stem cell contains all structure forming quality or information for the differentiation into a kenogramm with the maximum of different symbols, a mature cell on a distinct evolutionary level. This phenomenon is observable in all organic systems in living organisms, like in haematopoiesis, in all epithelia like in the gut or even in the brain. The organ specific stem cell contain all information for cell differentiation and finally for the programmed cell death - apoptosis. Like the kenogramm 4a (a stem cell) develops through three intermediate kenogramms (immature cells) to the most complex kenogramm (a differentiated cell) 4e.

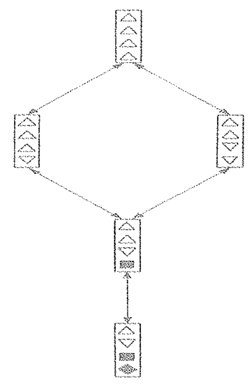


Figure 11.

Fig. 11 exhibits the emanative nature clearly, which is arranged again in a vertical way. On each evolutionary level the iteration of symbols in kenogramms has to be completed after kenogrammatic laws, than the next step in the evolutionary level is open. In a living organism kenogramms, empty places have to be occupied by cells. Within cells biological characteristics, like proteins or gene expressions have to be iterated after the kenogrammatic laws. Therefore the kenogrammatic organized space a system of empty knots, which could be occupied with cells and the rules of iteration are the foundation of differentiation in living organisms. When the maximal structural richness is reached in terms of completed iteration of biological characteristics in the most differentiated cell on a special evolutionary level than the next evolutionary level, in our case a five valued run will start and so one (Fig. 12).

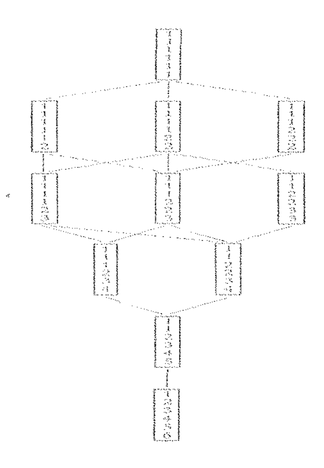


Figure 12.

This illustration is using natural numbers to preserve the overview in a six-valued emanative structure, which is now a very complex setting; we are using natural numbers as symbols. Out of the stem cell 111111 we have circuits of immature cells finally disembogue in the cell with the biological characteristic designated with 112345 and finally 123456. A fascinating feature of the emanative structure is that in the end of the emanative development there is always a linear step here from 112345 to 123456. This is true for every evolutionary level like in the previous discussed four-valued level. This perspective opens a fascinating biological perspective (Fig 13).

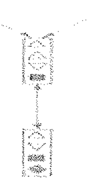


Figure 13.

I want to postulate that next to the last one is the mature cell and the last cell is the one who is undergoing apoptosis, programmed cell death. Apoptosis in our purpose is the central biological mechanism to limit cell differentiation on a special evolutionary level and to give free the perspective for a new evolutionary developmental level.

Permanence

This short essay is a very brief attempt to introduce G. Günther´s logical formulation of time into living systems specifying development and differentiation, based on evolution and emanation, which is observable in all phenomena of living organism. My attempt was to clarify that evolution is the time perspective, which drives development, whereas emanation is the time perspective, which drives differentiation on specific evolutionary levels. So evolution and emanation are two dimensions of time, which are inseparable. B. Mitterauer (Mitterauer, 2009) has discovered a third time perspective, the circuit based permanence. Circuits are a fundamental principle in living systems like in feedback loops. In kenogrammatic structures they are connecting kenogramms (single cells) in an emanative differentiation process; these circuits could be the driving mechanism for cell division and the ability of the organism to react or respond to special demands from the surrounding world. The mentioned growth factors, signal pathways, hormones, physical needs and so on could be integrated in this concept, modulating evolution and emanation, making cells able for adaptation. Here two circuits have been introduced as an example.

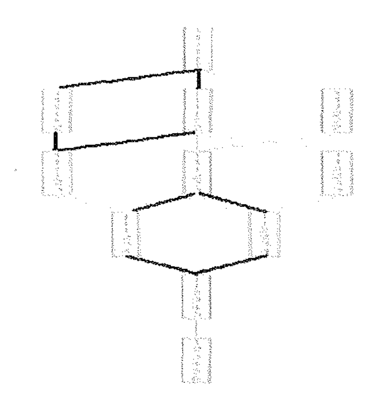


Figure 14.

Conclusion

These brief thoughts have to be reflected in detail, they are the foundation to get new insights in biological processes and a lot of work has to be done to concretize this approach. G. Günther's and B. Mitterauer's philosophy clarify fundamental biological operations like evolution the development driving force in nature, emanation the differentiation driving force and finally permanence responsible for cell division and cell adaptation. Normal and pathological processes are the consequence of the total integration and balance of cell development, differentiation and cell division and adaptation. New aspects are that space and the laws of iteration are quality producing in living organisms.

References

Günther, Gotthard (1980): *Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik.* Band III, Hamburg: Meiner

Mitterauer, Bernhard (2009): *Technik in gottgegebenen Zeiten.* Frankfurt am Main: Lang GmbH

Jing Lili., Zon Leonerd I. (2011): *Zebra fish as a model for normal and malignant hematopoiesis.* Dis Model Mech Jul; 4(4): 433-8

Huber, Tara L. (2010): *Dissecting hematopoietic differentiation using the embryonic stem cell differentiation model.* Int. J. Dev. Biol. 54: 991-1002

Smolin, Lee (2004): *Quanten der Raumzeit.* Spektrum der Wissenschaft 3: 54-63

Eingegangen 2012-03-28

Anschrift des Verfassers: Prim. Dr. Rene Silye, Institut für Pathologie, LNK Wagner Jauregg, Wagner Jauregg Weg 15, A-4020 Linz, mail: rene.silye@gespag.at

Evolution und mehr (Knapptext)

Der Text ist der Versuch die universelle Strukturtheorie der Kennogramatik, entdeckt durch Gotthard Günther auf die biologisch zentralen Begriffe Entwicklung und Differenzierung anzuwenden. Ergänzt wird dieser Ansatz durch Bernhard Mitterauers Konzept der Permanenz, welches Organismen ermöglicht sich an Umweltbedingungen zu adaptieren. Evolution, Emanation und Permanenz finden sich balanciert in lebenden Organismen.

grkg / Humankybernetik
Band 53 · Heft 3 (2012)
Akademia Libroservo / IfK

Roots of Informatics from Stone Age to Leibniz and their importance for Mathematics and Informatics Education

from Klaus-Dieter GRAF, Freie Universitaet Berlin, Germany

Introduction

Informatics normally is considered to be a rather young science. The term "computer science" exists since about 1960. Later, when it became clear that there are more important topics in this science beside "computer", namely "information", "algorithms" or "automata" e.g., the term "l'informatique" came up in France. In 1968 in Germany this was translated into "Informatik". Today "informatics" is more and more becoming common worldwide, covering the science and teaching of information processing for problem solving, especially automatically with computers and networks.

On the other side, information processing in general was a very old concern of mankind, going back about 10.000 years ago, in stone age, showing up in rather different fields of what we name science and technology today. So, modern informatics grew out of very different roots like language, script, data, algorithms, calculating devices and machines, automata as well as engineering, logic and mathematics.

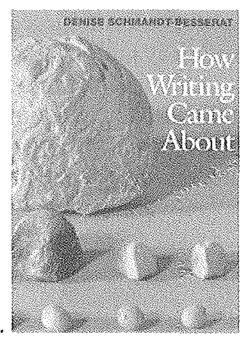
There are two most essential reasons for bringing the fundamental objects and principles of the rootage and development explained above into informatics education in schools.

First they help to understand objects and procedures better, which are actual in present informatics, because their structures are mostly transparent and ostensive, demonstrative, "anschaulich", they allow enactive and iconic learning.

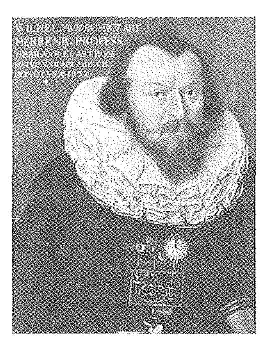
Second they provide students with examples of problem solving in the field of information processing, based on pragmatic demands and needs in a society on one side and available resources from science and technologies as well as financial funding on the other. From these examples they will draw conclusions and find methods for the solution of actual informational and communicational problems from informatics.

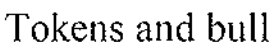
1. Script

was a basic precondition for a durable and transferable representation of information, independent of subjective capacities of men, remembering e.g. Real objects as well as abstract ones thus could be represented by what we name "**data**" today. It was a long way, however, from cuneiform for words and numbers via alpabetical and numerical script systems to binary codes, which in our days can even be read and written by computers.









Tokens and bull | Al Chwarizmi | Wilhelm Schickard

2. Logic

Data for information representation was one problem, **processing** information another. Finding new numbers from given numbers like sums or products is one example; concluding new assertions from given ones is another one. For this sets of logical rules were essential, so informatics needed **formal logic** as a root. Aristoteles' syllogisms give an example. Applying one for the conclusion "all men are mortal and Socrates is a man, so Socrates is mortal" is a typical kind of information processing. About 2000 years later Leibniz was thinking about a universal formal science, which should allow to find any information by applying Aristotelian Logic only, using machines for the processing. Unfortunately this will not be possible, as mathematicians proved last century.

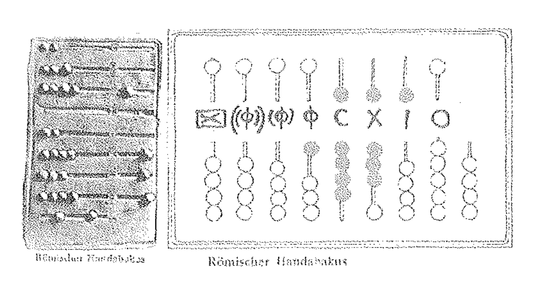
3. Algorithms

In most cases a solution of a problem through information processing cannot be achieved in a single simple step. Multiplication of two numbers is an example. In this case the solution can be found in a sequence of simple steps, which we name algorithm today, refering to Al Chwarizmi, a scholar of the House of Wisdom in Bagdad in the 9th century A. D. He wrote a book about sequences of steps of simple calculations and decisions, which would help processing two numbers towards their sum, difference, product or quotient. 1100 years earlier Greek mathematicians had found a method to determinate the Greatest Common Divisor of two natural numbers, which our school children know as the Euclidean Algorithm today.

4. Calculating devices and machines

The developing of script for documenting data always relied on some technical means like clay tablets and pints from wood or stones, or papyros and pens and ink. It took a long time, however, before people found technical means to process the simple single operations of an algorithm or conclusions of logic. Times-tables or more general tables with results of elementary numerical operations for a set of numbers were a beginning. A first powerful achievement in the field of numeric data was the abacus which played an important role for executing the four elementary types of calculation,

right until our time, especially in Asia. In the Mediterranean world from 9th century A.C., in the European World from about 15th century the abacus was pushed aside by number manipulations on paper, following the rules of Al Chwarizmi, i.e. algorithms. It is interesting to remark that making use of an abacus actually means executing an algorithm as well. Napier's bones (about 1600) were another mechanical contribution to "mechanize" multiplication, advanced by the calculating cylinders of Kaspar Schott (1608-1666).



Roman Abakus



Heron of Alexandria

A more advanced machine for addition and subtraction was achieved by Wilhelm Schickard from Tuebingen, Germany in 1623, which mechanized the carry function and so demanded far less manual handling. Blaise Pascal constructed a similar kind of machine in 1642; some specimen still exist. Gottfried Wilhelm Leibniz in 1695 constructed the first calculating machine which could process addition and subtraction as well as multiplication and division.

Researchers and developers still had to go a very long way from Leibniz to today's programmable computers. These are machines which can execute algorithms, their basic structure grew out of another root in the history of information processing: automata.

5. Automata

Such devices were developed centuries B.C. already, for purposes really far away from mathematics. At that time Heron of Alexandria constructed an automat, e.g., which opened temple doors, after rising sun had ignited a fire. Water clocks are another example. The fundamental idea of such devices lies in their capacity to mechanically control a sequence of operations of the machine. This is what our computers master today in an enormously wide spectrum, not mechanically but electronically,of course.

Charles Babbage in 1833 put the principles of calculating machines and automata together and designed the first programmable calculating machine. It was no success, however, since the mechanical wheelwork did not work satisfactorily.

Konrad Zuse was more successful in 1941, when he could use electrical components for his Z3, which today is acknowledged as the first "real computer".

Again, it was a long way from the Z3 to today's computers and software systems. Informatics could not have arrived at this level, if it would not have received resources from developments in other fields, especially mathematics and electronic technologies.

In the second part of the paper we will give some examples of subject matter which can be used in class to pursue the intentions mentioned in the first part.

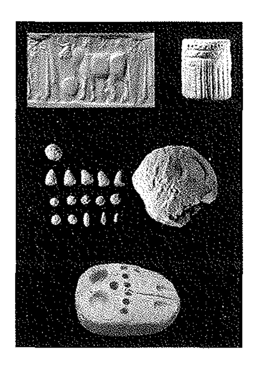
6. Script - before writing

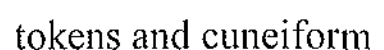
We normally understand writing in some script as a "mapping" of objects, real or abstract, on sequences of symbols with iconic or phonetic meaning, on a medium like clay tablets or papyros or just flat sands.

Archeology undertaken by French researcher Denise Schmandt-Besserat (1992) shows, however, that a "before writing" system appeared in the Near East following the invention of agriculture (about 8000 B.C.), performed with tokens. Tokens were small objects modelled in clay in various geometric forms used for counting and accounting of goods, in trading e.g. With numbers of tokens of different kinds people could document their trades like "received 12 eggs and 3 hens" or "paid 5 dinar". Sets of tokens functioned as an extension of the human brain to collect, manipulate, store and retrieve data.

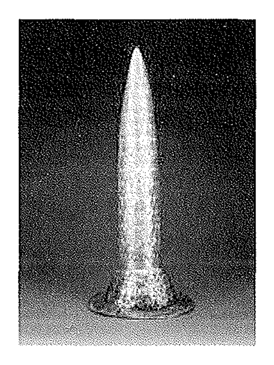
To protect a set of tokens it was enclosed in a covering of clay, so it became a "bull".

To avoid breakage for checking the contents, marks of the token inside were caved on the surface of the bull. After a while people found that the tokens could be left away; it was enough to put the marks of the tokens on a clay-tablet. The way to cuneiform started from here, in Sumerian writing e.g. Admittedly it took about 5000 years.

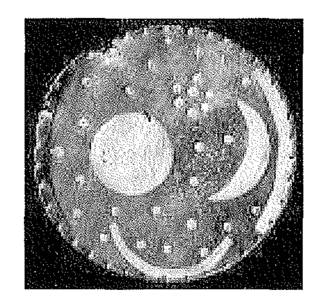




tokens and cuneiform



Golden Hat



The celestial disc of Nebra

7. Golden Hat – a Database – and the celestial disc of Nebra

A strange kind of hats, made of gold, in cone shape were found buried in the ground at several places in Germany in 20th century. One, which can be seen in the just reopened "Neues Museum" in Berlin, weighs 490 grams and measures 74,5 cm in height. All hats are covered with hundreds of sun and moon symbols, arranged in circular rows and columns. Scientists from astronomy and computer science found out, that the symbols showed data about the movements of sun and moon, which had been collected over several hundred years. With these data wise men from Bronze Age were able to calculate the beginning of spring, summer and other important points in the agricultural year, favourable for sewing or harvesting. They even could predict solar and lunar eclipses from these data.

Another even older imposing data tool is the only recently found celestial disc from Nebra, a place in the middle of Germany. It was made 2100 B.C. It carries information about the position of sun and moon and a group of stars (Pleiades) at some special date in the year. Two arcs at the rim of the disc serve as scales for measuring the time-distance from this date.

8. Binary Codes

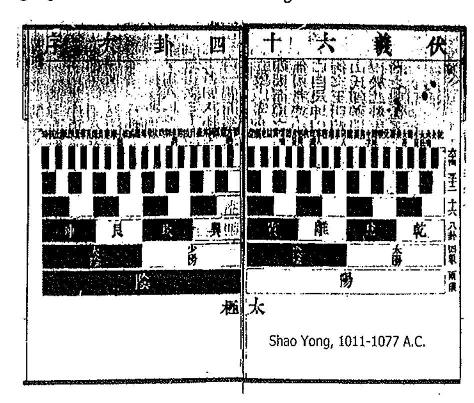
Data can be coded in very different ways. In our time coding texts with the latin alphabet is widespread and numbers are represented with a decimal system, based on 0, 1, …,9. When Leibniz developed dual number representation in 1679, using 0 and 1 only for base, he already supposed that this might be a good means to be applied in calculating machines. He even wrote down a short notice how to construct such a machine. It took about 250 years before Konrad Zuse had the same idea and fed his Z1 with dual numbers and he even used binary coding for operations. Chinese scholars knew about binary coding several thousand years earlier. Their system were hexagrams, based on yin and yang, contained in the Book of Changes, I Ging. Hexagrams were not interpreted as numbers, however, but as natural and mental phenomena. Leibniz suspected that the Chinese scholars of his time had forgotten the numerical meaning of the hexagrams. The segregation table of Chinese scholar Shao Yun (1011-1077) is a perfect coding tree, which generates an order of the hexagrams corresponding to the order of the dual representations of numbers 0, 1 .. 63.

Binary coding also appeared in another nonmathematical area, cryptography. Sir Francis Bacon lived in England about 100 years before Leibniz. In 1605 he published a system of 32 "pentagrams", combinations of 5 elements from a set [a, b], to encode the letters of the Latin alphabet. aaaaa stood for A, aaaab for B, aaaba for C, aaabb for D and so on. In this way he also arrived at the dual representation of the numbers 0, 1 .. 31, without recognising the numerical relevance. Bacon's Code was used from 1874 to encode messages for telegraphs.

64 Hexagrams from I Ging



Segregation Table of the 64 Hexagrams – a codetree



9. Algorithms

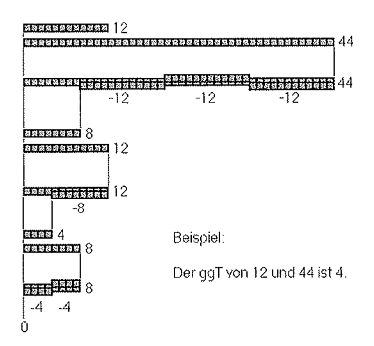
One of the first texts which would be regarded as an algorithm today shows up in law, far away from mathematics. It is a rule from the Codex Hammurapi, composed about 1780 B.C. Properly formatted it looks like a small software (Ziegenbalg et al. 2007).

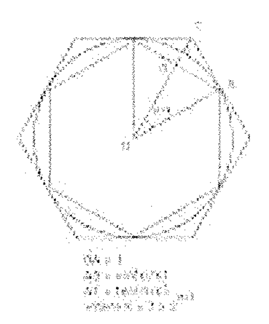
- If
- someone accuses a man
- and the accused goes to the river
- and jumps into the river
- and if he sinks
- then the accuser shall take his house
- but if the river proves, that the accused is innocent
- and escapes unharmed
- then the accuser will be condemned to death
- and the accused, who has jumped into the river
- will get the house of the accuser

Euclides' algorithm

Finding the greatest common divisor of two natural numbers today is seen as a problem from number theory. For Euclides, however, it belonged to geometry, actually to measurement of segments. In his ten books, "The Elements" he uses the verb "to measure" for a comparison if the length of a segment is a natural multiple of the length of another segment.

"If CD does not measure AB, and you take away on AB, CD alternating the shorter from the longer, then finally a number must be left over, which measures the previous". Here is the algorithm in a geometrical notation.





Archimedes' scheme for finding pi

The history of mathematical algorithms started in Babylon and Sumer about 3000 B.C. with finding square roots and solving quadratic equations. Egypt contributed Egyptian multiplication and China the solving of linear equation systems and the Chinese Remainder Theorem from about 2000 B.C. In Greece, beside the work of Euclides, Heron of Alexandria developed a procedure for finding roots or zero points, Archimedes developed algorithms for the calculation of pi and Erathostenes for the finding of prime numbers.

Arabia played an important role in the acceptance of antique knowledge from India and Greece and in its advancement and dissemination. We mentioned before the House of Wisdom in Bagdad, the leading University in the 9th century A.C., where Al Chwarizmi imported the Indian decimal number system including Zero and developed his "algorithms" for calculations with these numbers.

Another famous scholar shall be mentioned in relation with algorithms or rather the art of designing algorithms: René Descartes. In his famous book "Discours de la méthode" from 1637 he laid down the principles for a modern objective science. His subtitle is "on the method of correct use of reason and of scientific research". He formulated the "Cartesian maxims", which can be interpreted as excellent maxims for the art of software engineering.

The first says, never to accept a matter as true, if I do not realise by evidence, that it is true. This means to avoid precipitation and preconceptions carefully and never judge something which does not present itself to my thinking so clear, that I would have no reason to doubt.

The second says, that I should separate each problem, that I examine, in so many parts as possible and as necessary, so that I can solve it more easily.

The third says, to think in the right order, this means to start with the easiest and easy to understand things, in order to mount step by step to awareness of the most complex things.

The fourth says, to put up enumerations so complete and overviews so general that I can be sure to forget nothing.

10. Calculating devices

10.1 Abacus

Some sources report that the abacus together with a decimal number system originates from Madagascar about 3000 years ago, others mention Central Asia. The name itself points to the Phoenician word "abak", which means "sands scattered on a plane for writing", abacus is the Roman version, where the device showed up very early too. It is interesting that the report from Madagascar refers to a military need: to count the large number of his soldiers the general scratched narrow long furrows in the sands. Then he let the soldiers pass him one by one and put a stone for each one in the first furrow, up to ten. As soon as he had reached ten he put one stone in the second furrow and emptied the first one. This solved the carry problem in addition. When the second furrow was full with ten he put one stone in the third and emptied the second one. And so on. So he gained a decimal representation of the number of his soldiers. Military needs frequently have been an impulse for progress in information processing and informatics until our days, beside commercial ones.

Technically the procedure described above later was moved to a table with adequate drawing, giving rise to calculating tables or calculating cloths for any table. Another technical solution was the easily transportable abacus with fixed stones, calculi, as the Romans named them, giving rise to the mathematical discipline of calculus. For practical reasons the columns of 10 calculi were changed to the 5-2 arrangement and finally the 4-1 arrangement. To some extent this was not "user friendly", since in this way users were forced to more mental participation in the calculation procedure, the algorithm. Executing Al Chwarizmi's procedures, which we still have to do if there is no pocket calculator around, demand even more attention.

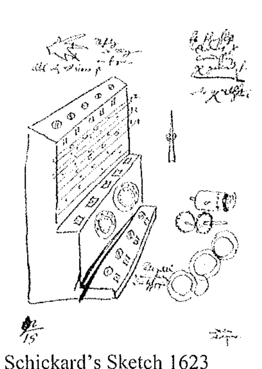
10.2 Gelosia method – Neper bones – Schott's calculating cylinders

Before the arrival of Al Chwarizmi's algorithms in Europa, several devices were developed to support the four elementary mathematical operations.

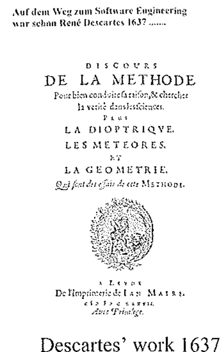
The Gelosia-method from Italy for multiplication of two numbers was a scheme which held all products of the single digits involved, divided in sum-digit and carry. The result was found by adequate addition of this products.

Drawing the scheme for each multiplication is troublesome. So John Neper from Scotland about 1600 A.C. designed wooden sticks, the "Neper bones", carrying the columns of 1 times 1 tables, which could be put together to form a Gelosia scheme. These tools become very popular and spread all over Europe and even to China, where they were modified and improved only fifty years later.

Finally Kaspar Schott in Germany about 1660 developed a "calculating box", where turnable cylinders holding the full set of 1 times 1-colums replaced the Neper bones. This device was built in a Chinese version in the imperial workshops in Beijing about 1700 at the time of emperor Kang Xi.



Schickard's Sketch 1623

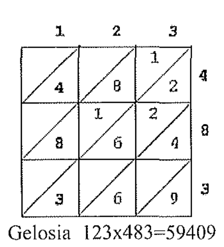


Auf dem Weg zum Software Engineering
war schon René Descartes 1637 ......

DISCOURS
DE LA METHODE
Pour bien conduire sa raison, & chercher
la verité dans les sciences.
PLUS
LA DIOPTRIQVE.
LES METEORES.
ET
LA GEOMETRIE.
Qui sont des essais de cete METHODE.

A LEYDE
De l'Imprimerie de IAN MAIRE.
CIϽ IϽ C XXXVII.
Avec Privilege.

Descartes' work 1637



Gelosia 123x483=59409

11. Calculating machines

11.1 Schickard

All the devices mentioned so far did not really mechanize the "carrying" in addition.

A solution for this had basically already be found by mechanical counters, which used toothed wheels. At the present state of research it seems that Wilhelm Schickard, a professor at Tuebingen University in 1623 was the first one, who constructed a machine which could do addition with automated carries, using toothed wheels.

The position of the wheels represented the numbers involved, an extra set of wheels took care of the transport of a carry, if position 9 was reached.

This wheelwork could do subtraction as well, by turning the number wheels backward. For multiplication Schickard integrated a device similar to Schott's cylinders mentioned above.

Schickard's machine never became known at the time. It was the time of the Thirty-years-war in Europe. He had only two copies built; both got lost, and Schickard died early from Black Death. Fortunately he communicated with his famous friend Johannes Kepler, and he sent him letters with two sketches of the machine and some explanations. Kepler was an astronomer and he had an enormous amount of calculations to do before he was able to formulate his famous laws about the movements of planets. So Schickard hoped that he could help him with his machine.

These letters were only rediscovered in the 20th century. In 1960 Professor Bruno von Freytag-Lörringhoff in Germany succeeded to reconstruct such a machine from the sketches. Models can be seen in several museums.

11.2 More calculating machines: Pascal, Leibniz, Beijing CMs

At the same time1623 was the year when in France Blaise Pascal was born. 1642, at the age of 19 years he came out with another calculating machine, the "Pascaline". His intention was to help his father in his work, he was a tax collector.

Basically the technology was wheelwork, like Schickards, but completely different in detailed construction. The machine solved subtractions by using the 9-complement for negative numbers. "Pascalines" became very popular at the time, the news were

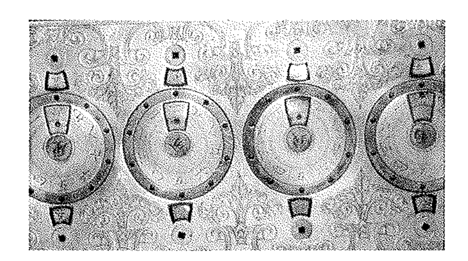
published and appeared in the "Encyclopaedia". However, the machine did not work reliably and so it did not become a big business. Several machines do still exist in different museums.

Gottfried Wilhelm Leibniz made a big step forward, when he presented his 4-species calculating machine to the Royal Society in London in 1695. He had worked on it since 1673. Although an extremely ingenious wheelwork, due to the insufficient state of mechanical technology at the time, the machine never worked perfect.

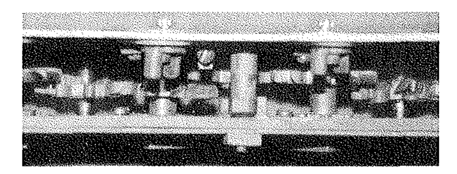
At least two copies still exist. There has always been talk about a copy which Leibniz did send to emperor Kang Xi. But it is clear now that this was just a plan.

In his workshops at the Imperial Palace in Beijing, Emperor Kang Xi initiated the construction of at least four wheelwork calculating machines, about 1700, and six devices of the Schott's calculating cylinder type. He was advised by catholic missionaries who knew about the development of science and technology in Europe.

Obviously these Chinese machines follow European models, but there is no secure evidence about which ones. In any case not the ones of Schickard or Pascal or Leibniz.



Beijing Calculating machine



Beijing calculating machine (wheelwork)

11.3 The astronomical computer of Antikythera

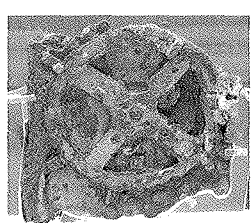
Some of the objects discussed have already shown that people in the antique world were not only interested in computing devices for numbers but also for astronomical data. In 1900 near the small island of Antikythera between Crete and the Pelepones a boat was discovered which had probably sunk around the year 1. On board was a kind of machine, made of bronze, with an interesting wheelwork inside. More than 100 years of research on the object revealed that it was built around 80 B. C. and functioned as a computing device for the early determination of eclipses of the sun and the moon, more for rise and set of sun and moon and even for the five planets which were known at that time. Today we would say that it had the characteristics of an analogue computer. Most astonishing, for technicians and engineers at least, is the quality of the wheelwork. It had high precision, far better than at the time of Leibniz or even Babbage, and it contained a differential gear, which was developed in Central Europe only 1300 years later, a patent was given in 1828. It is very likely that Archimedes was the inventor of the Antikytheria mechanism.

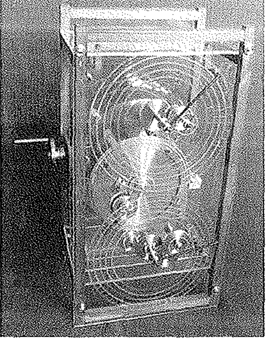
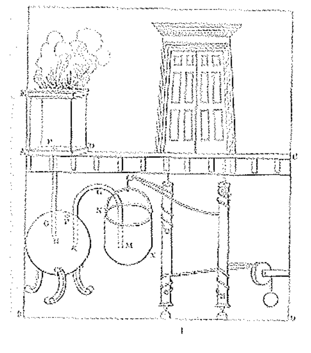
12. Automata

Information processing normally takes place in a sequence of different operations, the sequence of single-digit-multiplications, shifting and additions in multiplication e.g.

A machine capable for such action must be capable for all possible operations needed and for controlling the sequence, so an automat.

The interest in such machines in ancient times was not restricted to complex calculations but often for mechanical processes. A group of Greek scholars in the "Alexandrian School" from 300 B.C. till 600 A.C. explored and solved such problems; their leading scholar in technology, Heron of Alexandria, published a book "Automata" in the first century A.C. It explained automatically opening and closing of temple doors, clockworks and automatic theatres. He also discovered the principle of positive feedback and used it in controlled flushing or water spenders e.g.



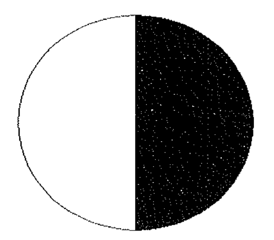



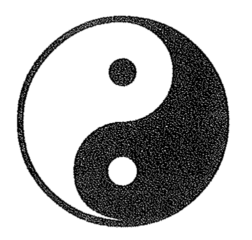
The Antikythera finding   The Antikythera reconstruction   Heron'a automated doors

13. Aristotelian Logic and Fuzzy Logic (Tung Chung-Shan)

Last we give an example from early discussions in different cultures (Lüneburger Kreis) on the essence of logic. Both kinds play their role in modern informatics and its applications in our time.The logic named after Greek philosopher Aristoteles is characterised by the Theorem of Contradiction (A is not equal NonA). It is also named onedimensional logic because of its elementary reducing and mathematical and abstract character. For discrimination and differentiation from a moredimensional Fuzzy-Logic (Theorem of Accord, as well A as non A) representations from set theory can also be used: intersection set for Fuzzy logic and empty set for Aristotelian logic.

Following Erich Fromm the Theorem of Contradiction can also be named "orthodox logic of the West" or "logic of the atomic bomb". It is an antagonism to the "paradox logic of the East" (Yin and Yang). The Tai Chi symbol in accordance with Fuzzy logic shows descriptively, that a black point is contained in the white field and vice versa, related to the inevitable, but necessary and meaningful antinomies in the field of dialectics. Accordingly the Aristotelian orthodox logic can be descripted with a circle split in a black and a white semicircle by a straight line.





logic of intellect: "either A or B"	logic of reason: "as well A as NonA"
Theorem of contradiction	Theorem of accord
orthodox logic	paradoxal logic
(Aristoteles)	(Tung chung-shan und Nikolaus von Kues)
384-322 B.C.	180-220 A.C. 1401-1464 A.C.

References

Graf, Klaus-D. (2007): CHIME – Integration of Culture, History, Informatics, Mathematics and Education. In: Proceedings of Joint IFIP-conference wg 3.1 and 3.5, Boston, Northeastern University Press

Lüneburger Kreis e.V.: Vorträge: Aristotelische Logik
http://www.region-online.de/verband/limburger-kreis/stv/a.html#st2

Schmandt-Besserat, Denise (1992): Before Writing: From Counting to Cuniform, University of Texas Press

Wikipedia

Ziegenbalg, Bernd and Jochen and Oliver (2007^2): Algorithmen, Verlag Harri Deutsch, 374 pages

Received 2012-04-16

This paper should contain far more pictures. Interested readers can ask for a ppt copy related to the paper.

Adress of the author: Prof. Dr. Klaus-Dieter Graf, Kurstr. 5, 14129 Berlin,
graf@inf.fu-berlin.de

Radikoj de informadiko ekde ŝtona ekpoko ĝis Leibniz kaj ties graveco por instruado de matematiko kaj informadiko (Resumo)

La artikolo priskribas, kiel kreskis la nuntempa moderna "informadiko" el diversaj radikoj en multaj diversaj malnovaj kampoj de scienco, teknologio, arto kaj filozofio, kiuj havas komunan intereson pri la naturo, aplikado kaj manipulado de datenoj, informo kaj informprilaborado.

Plue, la artikolo alportas ekzemplojn pri la evoluo de la skribo, logiko, algoritmoj, kalkuliloj kaj kalkulmaŝinoj, samkiel aŭtomatoj, kion oni povas integri en la kampon de matematika, informadika kaj socia instruado. Tiuj ekzemploj premesas pli bone kompreni la objekton de niaj instruplanoj kaj pli profunde enrigardi en la interagadon inter informadiko kaj socio, ekonomio, filozofio kaj aliaj sciencoj.

grkg / Humankybernetik
Band 53 · Heft 3 (2012)
Akademia Libroservo / IfK

Uzadlimoj de statistikaj metodoj por taksi sciojn de lernantoj kaj studentoj

de Zdeněk Půlpán, Univerzita Hradec Králové (CZ)

Enkonduko

Statistiko apogiĝas je *matematikaj modeloj* de hazardaj eksperimentoj. *Hazarda eksperimento* estas procezo, kies rezulto ne estas unusence determinita de ties kondiĉoj. Teorio de probablo, kiu ja studas matematikajn modelojn de la harzardaj eksperimentoj, ne okupiĝas pri ajnaj eksperimentoj, sed nur pri tiaj, kiuj karakteriziĝas per la *statistika stabileco*. Tiu ĉi estas siavice karakterizata per la *stabileco de realtivaj oftecoj*. Oni povas ĝin facile observi ĉe procezoj, kie la hazardo agas en sia "pura" formo, ekzemple dum ĵetado per monero aŭ per kubo. El la menciitaj procezoj, kiujn oni kapablas facile kompreni, rezultas, ke ekz. kun plioftigo de la ĵetoj, la rilato de ĵetitaj aversoj al la nombro de ĉiuj ĵetoj proksimiĝas al 0,5. (Cetere, famaj matematikistoj ripetis tiun ĉi eksperimenton ankoraŭ en la pasinta jarcento, ekz. K. Pearson ĵetis la moneron 24 000-foje. Lian kialon por tiu agado bonvolu eltrovi interalie surbaze de la sekvanta klarigado.) La nombro, ĉirkaŭ kiu oscilas la relativaj oftecoj de averso-ĵeto, nomiĝas probablo de tiu ĉi fenomeno. Ĉu oni ankaŭ povas tiamaniere realigi la stimon de probablo de la fenomeno, ke la lernanto X. Y. solvos la starigitan matematikan taskon? Kian interpretadon oni donas al la "probablo de solvo de la starigita tasko" de la lernanto X. Y.? La stimo de tiu ĉi probablo estas dum *certaj premisoj* realigebla nedirekte, ekzemple pere de konstruo de la vico de "similaj" taskoj (en la testo). Se la lernanto ekzemple solvis sep el dek taskoj, ofertiĝas la stimo de la serĉata probablo per la nombro 0,7 (tio estas tiu relativa ofteco). Ĉu oni povas tiun ĉi nombron opinii bona probablo-stimo de la ĝusta solvo de iu tasko? Rilate al tre malgranda nombro kaj al tre malsame malfacilaj taskoj, verŝajne ne. Oni do devas eldiri kelkajn premisojn pri la procedado de la lernanto dum solvado de taskoj, ekzemple:

a) la lernanto aŭ solvos, aŭ ne solvos la taskon
b) la lernanto solvos la taskojn sendepende unu de la alia (la solvo de iu el ili ne estas enfluata per solvo de la antaŭaj taskoj, ne gravas, en kiu sinsekvo ili solviĝas)
c) la probablo de solvo de ajna tasko estas por la lernanto la sama kaj egala al p.

Evidente, la nivelo de la lernanto (el la vidpunkto de ties kapablo solvi taskojn de la prezentita testo) estas prijuĝebla laŭ la valoro de la probablo p. Dum la prezentitaj kondiĉoj a), b), c) estas la nombro m de ĝuste solvitaj taskoj el la donitaj $n = 10$ hazarda grando kun funkcio de probablo $P(m, p)$ en la formo

$$P(m;p)=\binom{10}{m}p^{m}\cdot(1-p)^{10-m}\quad. \qquad (1)$$

La rezulto $m = 7$ estas akirita kun probablo

$$P(7;p) = \binom{10}{7} p^7 \cdot (1-p)^3 = 120 p^7 (1-p)^3 . \qquad (2)$$

En la rilato (2) oni tamen ne konas p. Estas nature ekspekti, ke la rezulto $m = 7$ realiĝis kun maksimuma probablo (rezultoj kun malpli granda probablo havas pli malgrandan ŝancon okazi). Oni facile konstatas, se $p = 0{,}7$, la valoro de la esprimo (2) estas la plej granda kaj egala proksimume al 0,267. Tiel oni akiris unu eblon de interpretado por p = 0,7.

Kiel povas m ŝanĝiĝi, se p egalos al 0,7? Probabloj $P(m; 0{,}7)$ por $m = 0, 1, 2, \ldots, 10$ troviĝas en la tabelo Tab. 1.

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P(m;$ 0,7)	0	0	0	0,01	0,04	0,10	0,20	0,27	0,23	0,12	0,03

Tab. 1
Tabelo de probabloj $P(m; 0{,}7)$

El la Tab. 1 rezultas, ke kun probablo 0,95, sub la menciitaj premisoj kaj la nivelo de la lernanto $p = 0{,}7$, li povas solvi 4, 5, 6, 7, 8 aŭ 9 taskojn (aŭ ankaŭ 5, 6, 7, 8, 9 aŭ 10 taskojn). Kiun informon pri la nivelo de la lernanto donas la nombro $m = 7$ de ĝuste solvitaj taskoj? Aŭ aliel dirite, kia povas esti p, se $m = 7$?

Oni tial testas hipotezon $H_0 : p = 0{,}4$ kontraŭ la alternativo $H : p \neq 0{,}4$ (eventuale kontraŭ la alternativo $H^* : p < 0{,}4$). Se la lernanto poste solvus m el 10 taskoj, sub la premiso H_0 estas

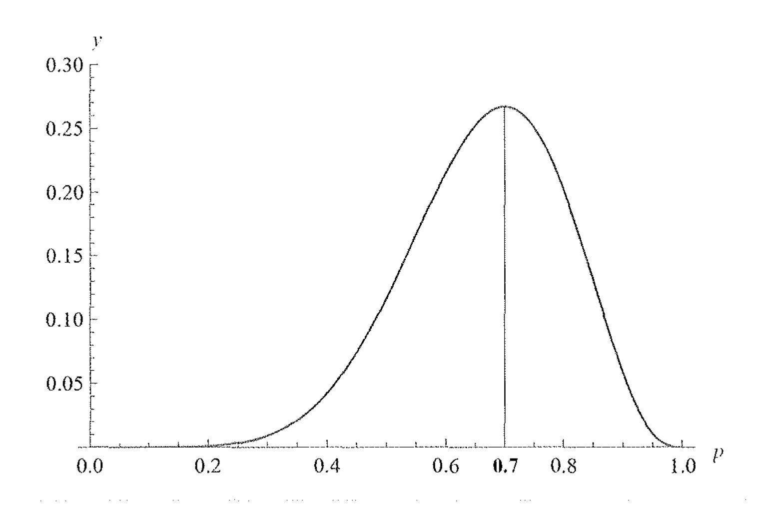
$$P(m; p = 0{,}4) = \binom{10}{m} \cdot 0{,}4^m \cdot 0{,}6^{10-m}$$

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P(m;$ 0,4)	0	0,04	0,12	0,21	0,25	0,20	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00

Tab. 2
Tabelo de probablo P(m; 0,4)

Surbaze de la Tab. 2 oni vidas, ke kun probablo 0,95 (eventuale 0,94) eblas, ke m estu natura nombro el intervalo < 2; 7 >, (eventuale el intervalo < 2; 10 >). Do, se $m = 7$, ne estas rifuzata la hipotezo $H_0 : p = 0{,}4$ sur la nivelo de graveco 5 % (eventuale 6 %).

Simile montriĝos, ke nek la hipotezo $H_0 : p = 0,9$ estas rifuzata sur la sama nivelo kaj dum la samaj kondiĉoj ($m = 7$). La nivelo de la lernanto, stimata per la nombro p, do povas troviĝi, kun probablo 0,95, en sufiĉe larĝa intervalo < 0,4; 0,9 >. La menciitan situacion priskribas ankaŭ Graf. 1 - la grafikaĵo de dependeco (2).



Graf. 1
Grafikaĵo de dependeco de probablo $P(7; p)$ sur p

Informo pri la nivelo de respondanto, stimata el la relativa ofteco 0,7 de ĝuste solvitaj taskoj, estas en tiu ĉi kazo tre malgranda. Statistikistoj ĉi tie rekomendus pligrandigi la nombron de solvataj taskoj almenaŭ al 30, sed tio ne estas realisma el pedagogia vidpunkto. Por $n = 30$ kaj la sama relativa ofteco 0,7, la 95%-a intervalo de fidindeco tamen estas por la nivelo de la respondanto p nur minimume malpli larĝa:

$$0,52 = 0,7 - 1,96 \cdot \frac{1}{2\sqrt{30}} \leq p \leq 0,7 + 1,96 \cdot \frac{1}{2\sqrt{30}} = 0,88 .$$

Tial oni provu doni ankoraŭ alian interpreteblon al la nombro de ĝuste solvitaj taskoj. Se dum la solvado de la testo ne estas observata nur unu lernanto, sed ekzemple 30 lernantoj, el iliaj rezultoj $x_1, x_2, \ldots, x_{30}$ eblas fari ordigitan vicon

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \ldots \leq x_{(30)}$$

kaj el tiu ĉi poste empirian distribuan funkcion $F_{30}(x)$:

$$F_{30}(x) = \begin{cases} 0; x < x_{(1)} \\ \frac{i}{30}; x \in < x_{(i)}, x_{(i+1)}) \\ 1; x > x_{(30)} \end{cases}$$

El la valoro $F_{30}(7)$ eblas stimi nivelon de la respondanto en la observata populacio sur la skalo <0; 1>; ju pli tiu ĉi valoro alproksimiĝas al 1, des pli altan nivelon ĝi reprezentas. La nivelo de la respondanto estas ĉi tie komparata ne nur kun la nivelo de testo (kiel cetere ankaŭ en la antaŭaj konsideroj), sed ankaŭ kun la nivelo de elektita grupo de 30 lernantoj. Se oni uzas la donitan teston plurfoje, tiam eblus dedukti ties objektivan skaladon el multnombra aplikado de proksimigoj de empiriaj distribuaj funkcioj "limita" $F_{\infty}(x)$. Sed tio estas nur teoria konsidero.

La antaŭaj konsideroj pri la stimo de nivelo de respondanto helpe de probablo p kaj de ĝusta respondo estis kondiĉitaj per la premiso de nedependeco de testaj eroj. Post *enhava analizo de testeroj* oni ofte konstatas, ke la testeroj estas *"enhave" dependaj*. Statistika dependeco de la eroj en la kazo de malgranda nombro de respondantoj estas malfacile pruvebla. Kiel do procedi, se oni volas pritaksi la atingon de respondanto, kaj la eroj ne estos enhave aŭ statistike dependaj? Interpretado de la atingo povas apogiĝi je normo donita aŭ per la testo kaj certa populacio, aŭ donita nur per testo (ĉe la t. n. atingaj C-R testoj).

En la unua kazo, por la donita tasko kaj certa speco de populacio, oni starigu teorian distribuan funkcion $F_{\infty}(x) \in \langle 0; 1 \rangle$. Intervalon < 0; 1 > oni dividos en k disjunkciaj intervaloj $I_1, I_2, \ldots, I_k$, kie $\bigcup_{i=1}^{k} I_i =$ <0 , 1> kaj oni determinas intervalojn $F^{-1}(I_i) = J_i, J_i \subset \langle 0; 10 \rangle, i = 1, 2, \ldots, k$, per kiuj oni "kovros" la aron de eblaj testo-rezultoj $\{0, 1, 2, \ldots, 10\}$. Poste oni tamen ankoraŭ interpretu la lernant-atingojn de la donita populacio el la intervaloj J_i. Interpretadoj devas baziĝi sur pluraj studoj, kies rezultoj estas k asertoj en la formo: "se la lernanto havas atingon $V = v_i$ el intervalo J_i , tiam li devus scii" , $i = 1, 2, \ldots, k$.

En la dua kazo, apriora normo estas la testo konstruita surbaze de certaj postuloj, sendepende de populacio. Tia testo tamen devus esti ankaŭ verigita ene de elektita dosiero, tre simila al tiu, en kiu la testo estos uzata. Oni atendas, ke la respondanto plenumas certan (minimuman) kondiĉon (t. e. ekzemple solvi almenaŭ sep taskojn el dek). Plenumo de tiu ĉi minimuma kondiĉo devus esti siavice kondiĉita de certa scio-dosiero. Interpretado "plenumis la testo-kondiĉojn" en tiu ĉi kazo sonas " la lernanto havas (minimume) la jenajn sciojn..." .

Oni konsideru ankoraŭ unufoje teston kun sume n eroj, kiun solvas respondanto je nivelo p. Poste, ĉe statistika nedependeco kaj ĉe egaleco de testaj eroj eblas ekspekti, ke la rezulto $X = m$ estos atingita kun probablo

$$P(m \mid p) = \binom{n}{m} p^{m}(1-p)^{n-m}. \qquad (3)$$

Estas nature ekspekti, ke p ne estas firme starigita, sed ke ĝi estas hazarda grando. Tial oni enkonduku grandon p, kiu estos kontinua ĝeneraligo de binoma distribuo en la formo de beta distribuo, konjugata kun (3), kun parametroj α, β:

$$f(p) = K(\alpha,\beta) \cdot p^{\alpha-1}(1-p)^{\beta-1} \ , \quad p \in (0;1), \qquad (4)$$

kie $K(\alpha,\beta) = \dfrac{\Gamma(\alpha+\beta)}{\Gamma(\alpha)\cdot\Gamma(\beta)}$, Γ estas gama funkcio.

$(\Gamma(\lambda) = \int_0^{\infty} x^{\lambda-1} \cdot e^{-x} dx)$

Aposteriora distribuo p, dum kiu estas konsiderata kaj apriora distribuo (4), kaj la observo-rezulto, akiriĝas el la kontinua versio de la formulo de Bayes (Tutubalin 1978):

$$f(p \mid m) = \frac{P(m \mid p) \cdot f(p)}{\int_0^1 P(m \mid p) \cdot f(p) dp} . \quad (5)$$

Rezulta aposteriora denseco $f(p \mid m)$ estas

$$f(p \mid m) = K(m + \alpha; n + \beta - m) \cdot p^{m+\alpha-1}(1-p)^{n+\beta-m-1} . \quad (6)$$

Nun ekzistas du ebloj de stimo de probablo p (nivelo de respondanto) kaze ke lia testo-rezulto X estis m:

a) helpe de *meza valoro* de distribuo (6):

$$\hat{p}_1 = \frac{m + \alpha}{n + \alpha + \beta} \quad (7)$$

b) helpe de *moduso* de distribuo (6):

$$\hat{p}_2 = \frac{m + \alpha - 1}{n + \alpha + \beta - 2} . \quad (8)$$

Valoroj α kaj β estas determinataj surbaze de apriora sperto. Se la apriora sperto mankas, oni elektu $\alpha = \beta = 1$. Poste el (7) por la pridiskutata kazo n = 10 kaj m = 7 riceveblas $\hat{p}_1 = 0{,}67$ kaj el (8) dum la samaj kondiĉoj $\hat{p}_2 = 0{,}70$; la koncerna 95%-a ambaŭflanka Bayes-intervalo de fidindeco por $\hat{p}_1$ estas (0,40; 0,94). Por testoj kun n eroj, ĉe kiuj ekzistas k ofertitaj respond-ebloj, el kiuj unu kaj nur unu estas ĝusta, oni povas kiel apriorajn valorojn α, β elekti tiujn, kiuj supozas nur divenon:

$$\alpha = \frac{n}{k} + 1; \quad \beta = n\left(1 - \frac{1}{k}\right) + 1 .$$

El tiu elekto oni ĉe n = 10, m = 7, k = 4 ricevas stimojn

$\hat{p}_1 = 0{,}43$; $\hat{p}_2 = 0{,}475$

kaj poste la 95%-a Bayes-intervalo de fidiendeco por $\hat{p}_1$ estas (0,21; 0,65). (Sed ankaŭ ĉi tie oni staras ĉe la limo de uzeblo, pro malgranda amplekso de la statistika dosiero.) La leganto nun bonvolu konsideri interpretadon de tiu ĉi Bayes-intervalo de fidindeco.

Bayes-ecaj stimoj ebligas uzi kaj la primaran sperton, kaj la sperton aktualan (eksperimentan), kaj ili taŭgas por stimi dosierojn kun malgranda amplekso. (Ili donas ĝenerale ekzemple malpli larĝajn intervalojn de fidindeco ol la klasikaj procedoj.)

Oni havigu al si ankoraŭ certan imagon pri influo de reciproka korelacio de la eroj al la kompleksa varianco de la malneta testa skoro. Supoze, ke respondanto je la nivelo p (tio estas probablo de la ĝusta respondo al ajna test-ero – la erojn oni konsideru samnivelaj, por simpligi la aferon – solvas teston kun n eroj. La skorado de eroj estu nur diĥotomia (ĝuste-malĝuste). Poste oni enkonduku hazardan grandon X_i , kie X_i = 1 estu ĝusta respondo kaj X_i = 0 malĝusta respondo al la i-a test-ero:

$P(X_i = 1) = p,\ P(X_i = 0) = 1 - p$ pro $i = 1, 2, \ldots, n$.

La tuta malneta testa skoro X poste estas $X = \sum_{i=1}^{n} X_i$ kaj

ties meza valoro $EX = \sum_{i=1}^{n} 1.p + 0.(1-p) = n.p$.

Por la tuta varianco DX de malneta testa skoro rezultas, dum simpliga premiso de la sama reciproka korelacio ρ $(-1 \le \rho \le 1)$ de eroj

$$DX = \sum_{i=1}^{n} DX_i + 2.\sum_{i<j} \mathrm{cov}(X_i, X_j) =$$
$$= \sum_{i=1}^{n} p(1-p) + 2\sum_{i<j} \rho.p(1-p) =$$
$$= np(1-p)[1 + (n-1).\rho],$$

kie pro la kondiĉo $DX \ge 0$ necesas ekspekto $\rho \ge \frac{1}{1-n}$, $n \ge 2$.

Kun supozo de la nedependeco de eroj ($\rho = 0$), la valoro de varianco estos $DX = D_0X = np(1-p)$. Se estas $\rho \ne 0$, estas $DX = D_0X + np(1-p)(n-1)\rho$. Diferenco

$$\Delta DX = DX - D_0X = np(1-p)(n-1)\rho$$

estas mezuro de la reciproka korelacio ρ sur la grandeco de la tuta varianco. Por pritaksi tiun ĉi influon, la relativa valoro kalkulendas

$$\delta_D = \frac{|\Delta DX|}{DX} = \frac{(n-1).|\rho|}{1+(n-1).\rho};\ \frac{1}{1-n} < \rho < 1.$$

Indikilo δ_D esprimas mezuron de la korelacio ρ inter duopoj de eroj sur la tuta varianco DX. Ju pli granda estas tiu ĉi indikilo, des pli grandan influon de la korelacio ĝi esprimas. Do ekzemple jam por n = 10 kaj ρ = 0,3 estas δ_D = 0,72, kio estas alta valoro; n = 30 kaj eĉ kun malgranda ρ = 0,1 estas δ_D = 0,74. Kovarianco poste dum donitaj kondiĉoj reprezentas pli ol 70% de valoro de la tuta varianco. Evidente, la influo de reciproka korelacio al la varianco de la malneta testa skoro povas esti signife granda eĉ dum malaltaj valoroj de la reciproka korelacio. La reciproka korelacio de unuopaj test-eroj do estas kunkonsiderinda. Premiso de la nedependeco de eroj estas sekve idealiga.

Por elekto de certa matematika rimedo por prilaborado de test-rezultoj gravas informo pri tio, ĉu oni per la testo volas taksi ekzemple rezultojn de instruado aŭ ankaŭ tiujn de la unuopulo. Gravas ankaŭ adekvata imago de la pedagogo pri mekanismo kreanta respondojn al la eroj (ĉi tie statistikisto ne povas anstataŭi pedagogon). Teorio de respondo al la ero (item response theory) eliras el certaj matematikaj imagoj pri la karaktero de distribuo de respondoj. Montriĝu ankoraŭ, kia estas la signifo de tutecaj skoroj en la testo kun k ofertitaj respondoj. El la koncernaj konsideroj ekzemple rezultas, ke testo kun 10 eroj kaj 4 ofertitaj respondoj estas senvalora por sufiĉe fidinda diagnozo de unuopulo.

*Graveco de tutecaj skoroj en la testo kun **k** ofertitaj respondoj*

Oni konsideru teston kun n eroj, ĉiu el ili havu k eblajn respondojn. Oni staru en la plej ekstrema pozicio de respondanto, kiu solvas la teston kun ofertitaj respondoj nur per diveno. La respondanto scias, ke unu kaj nur unu el la ofertitaj respondoj estas ĝusta; probablo diveni la ĝustan respondon estas $p = 1/k$ (malĝustan $1 - 1/k$). Nombro X de ĉiuj tiel divenitaj respondoj markitaj kiel "ĝustaj" havas binoman distribuon:

$$P(X = x) = \binom{n}{x}\left(\frac{1}{k}\right)^{x}\left(1-\frac{1}{k}\right)^{n-x}. \tag{9}$$

Se oni komparas la mezan valoron de tiu ĉi distribuo $\mu_n = n \cdot 1/k$ kun varianca devio $\sigma_n = \sqrt{n \cdot 1/k(1-1/k)}$, videblas, ke, kvankam por grandaj valoroj n (t.e. ĉe granda nombro da eroj) la varianca devio estas multe malpli granda ol la meza valoro:

$$\frac{\sigma_n}{\mu_n} \sim \frac{\sqrt{k}}{\sqrt{n}},$$

sed en reala kazo, kiam estas ekzemple $k = 4$, $n = 25$, estas $\mu_{25} = 6{,}25$ kaj $\sigma_{25} = 2{,}17$. Moduso de binoma distribuo x_0 plenumus dum la donitaj cirkonstancoj la kondiĉon $\mu_n - (1-1/k) \le x_0 \le \mu_n + 1/k$, sekve por la menciitaj valoroj estas $x_0 = 6$. Al la donitaj karakterizaĵoj do konverĝus, kun pligrandiĝanta nombro de respondantoj, nur ties stimoj el elektitaj dosieroj de nur "divenantaj" respondantoj. Ĉar kun pligrandiĝanta n malpligrandiĝas la rilato de intervalgrandeco de eblaj valoroj ĉirkaŭ np rilate al np sur la skalo de testrezultoj por "divenantaj" respondantoj, testo kun pli granda nombro da eroj estas pli avantaĝa por diagnozado de divenado.

Por pliprecizigi la menciitajn asertojn stariĝu demando: Kiom da eroj devas havi la pritraktata testo, por ke ĉe ajna respondanto "solvanta" la teston ekzistu probablo, ke la rezulto de la testo X estas malpli granda aŭ egala al x, egala minimume 0,9? La respondo estos pli facila, se la malegaleco havas sekvan formon:

$$P(X \le \mu_n + \beta\sigma_n) \ge 0{,}9;\ x = \mu_n + \beta\sigma_n. \tag{10}$$

Por simpligo oni aproksimigu binoman distribuon de la hazarda grando X kun parametroj n, $p = 1/k$ per normala distribuo kun stimata meza valoro $\mu = np$ kaj varianco
$\sigma^2 = np(1-p)$. Rilate al tiu aproksimigo eblas determini la grandon β el la kondiĉo

$$P\left(\frac{X-\mu_n}{\sigma_n} \le \beta\right) = 0{,}9 \tag{11}$$

El tabeloj de valoroj de distribua funkcio de normala varianco riceveblas stimo β = 1,28.
Substituante tiun ĉi stimon en la esprimon $X \le \mu_n + \beta\sigma_n = x_n$ eblas pro ĉiu n determini supran limon x_n de testrezulto kun n demandoj dum divenado el k ofertitaj ebloj, el kiuj unu kaj nur unu estas ĝusta. (Vidu tabelon Tab. 3 por $k = 4$.)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x_n	0,8	1,2	1,7	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2	5,5	5,9
n	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x_n	6,2	6,5	6,8	7,2	7,4	7,7	8,0	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5

Tab. 3

Tabelo de supraj limoj x_n de rezulto de testo kun n eroj dum diveno kaj sub kondiĉo (5)

Se do ekzemple estas $n = 25$, la respondanto, kiu en la tuta testo nur divenas, atingus en la tuta testo valoron pli grandan ol 9 de "ĝuste responditaj" testeroj maksimume kun probablo 0,1.

Dezirante scii, kiom el X "ĝuste responditaj" testeroj povis la respondanto (kun certa probablo) diveni kaj kiom da ili li minimume devis fakte solvi, oni rezonu jene: se la respondanto konas ĝustan respondon ekzemple al $m = 7$ eroj, tiam li en la kazo de restintaj $25 - 7 = 18$ eroj divenas (kio estas pli bona strategio ol ne solvi kaj ne ricevi poentojn). Sed tiam li (laŭ tabelo Tab. 3) per divenado povas atingi maksimume $x_{18} = 7$ "ĝustajn" erojn. Minimume kun probablo 0,9 li povas atingi maksimume $X = 13$ "ĝustajn" erojn. Simile en aliaj kazoj, kiel montras la tabelo Tab. 4.

Oni konsciiĝu, ke la tabelo Tab. 4 nun indikas, ke sub premiso m (aŭ m %) de fakte solvitaj eroj povas, kun probablo minimume 0,9, okazi maksimuma gajno X. Eblas tamen ankaŭ inversa konsidero: se atingiĝis la gajno X, tiam la respondanto devis solvi (minimume kun probablo 0,9) minimume m (m %) erojn ĝuste, sen diveno. La inversa konsidero eblas pro tio, ke la funkcio $X = X(m)$, difinita per la tabelo 4, estas monotona. Eblas do diri, ke la respondanto, kiu akiras 17 poentojn, regas ... (minimume kun probablo 0,9) minimume 48 – 52 % de lernitaĵo ... enhavita en la testo.

m	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
x_{25-m}	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0
X	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	24	25
m %	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100

Tab. 4

Tabelo de minimuma nombro de m eroj, kiujn sen diveni devis solvi la respondanto kun testrezulto X.

Sekve de konsideroj vidiĝas, se ekzemple en la didaktikaj testoj uziĝos eroj kun ofertiaj demandoj, necesas pro postuloj de fidindeco, ke la nombro da eroj estu eble plej granda ($n \geq 25$). Tio tamen estas je la limo de ties praktika uzeblo. Pli konkrete, ĉe $n = 5$ kaj $k = 4$, la lenanto, kiu ne konas ĝustan respondon al certaj du eroj, povas kun granda probablo (0,43) pro apliko de divena strategio havi akiron pli grandan ol 3. Tia testo ne kapablas diferneci atingon konforman al realaj scioj de la atingo akirita hazarde.

Unuavide ŝajnas, ke povus esti pli facile koncentriĝi (rilate al la ebloj de statistiko) al priskribo de certa elektita populacio anstataŭ al unuopulo. Oni do denove konsideru demandilon kun 10 eroj. Se oni taksas la respondojn en la demandilo nur diĥotomie (jes – ne, plenumis – neplenumis), kio ja estas la plej facila maniero, oni povas akiri ĝis 2^{10} = 1024 diversajn respondojn. Por malpligrandigi tiun ĉi grandegan nombron da eblaj respondoj, oni uzu hazardan grandon m, kiu estas nombro de pozitivaj respondoj. Tiu ĉi povas havi nur 11 diversajn valorojn el la aro $\{0; 1; 2; ...; 10\}$. Hazarda grando m estas diskreta kaj el eksperimento pri ĝi oni poste serĉas la konforman tipon de teoria distribuo al empiria distribuo de relativaj oftecoj. Solvo de tiu ĉi tasko povas havi sencon nur tiam, se la elektita dosiero estas sufiĉe granda kaj se certa stabileco de stimataj relativaj oftecoj estas supozebla. Tio estas tamen tre malfacila tasko, precipe en pedagogio, ĉar laŭsperte, variebleco de taskosolvado de respondantoj estas alta kaj ĝi influas la distribuon de relativaj oftecoj. Estas tamen konate, ke la saman rezulton (la saman m) povas atingi granda kvanto da unuopuloj kun diversa distribuo de ĝustaj respondoj. Kiel estos interpretebla certa rezulto, taksata per la nombro m? Kognitivaj psikologoj estas tre singardaj dum la uzo de statistikaj metodoj (Eysenck, Keane 2008, p. 230-296, 441-473, 561-567). El la vidpunkto de strategioj de taskosolvado estas rekomendinde studi informprocedojn anstaŭ "malcertaj" statistikaj analizoj de testoj. Informa aliro ja devas respekti ankaŭ pli larĝajn ligojn de eksperimentoj al la ĉirkaŭaĵo, historion de akcepto de informo kaj antaŭvidatan "modelon" de informo-storado, ekzemple rilate al la informoj storitaj pli frue. Nova informo ne povas dum la lernado esti storata kiel sendependa dosiero de siaj elementoj, sed kiel kompletigo de la pli frue storita strukturo (en kiun ĝi "enkorpiĝas" tiel, ke ĝi taŭge kooperacias, nocie kaj semantike ĝi estas kongrua kun la originala informo).

Testoj de statistikaj hipotezoj ankaŭ havas siajn limigojn

Dum testado de statistikaj hipotezoj devus esti prikonsiderataj ambaŭ eraroj, eraro de la unua tipo α kaj de la dua tipo β. En la praktiko tamen estas konsiderata nur la eraro α en valoroj 0,05 aŭ 0,01, eventuale akoraŭ 0,1 (validas por humansciencaj fakoj) Samtempe oni supozas, ke sub taŭgaj kondiĉoj (t. e. kun sufiĉa vasteco de la esplorata dosiero kaj sufiĉa distanco de la nula hipotezo al la hipotezo alternativa), la eraro β ne superos la akcepteblan limon (nakceptebla estas ekzemple β > 0,2). Se iu el la du menciitaj premisoj estas lezita, la eraro β povas senkontrole pligrandiĝi super la tolerebla limo kaj tiel senvalorigi la kompletan procedon de testado, sen ke oni tion rimarkas. Tion montras sekva ekzemplo.

Oni denove konsideru la demandilon kun $n = 10$ tute samvaloraj kaj statistike sendependaj eroj kaj testu la hipotezon $H_0 : p = 0,7$ kontraŭ la alternativo $H : p < 0,7$ (tiu formuligo de altenativa hipotezo estas racia precipe ĉe atingaj testoj kaj ĝi faciligas interpretadon). Kritika kampo W (vidu tabelon Tab. 1) estas sub premiso $\alpha = 0,05$ (aŭ 0,10) aro $W_{0,05} = \{m; m \in \{0, 1, 2, 3, 4,\}\}$, sekve

$$\alpha = P(m \in W_{0,05} \mid H_0) = 0,05 \qquad (12)$$

Elekto de kritika kampo determinas la kondiĉon rifuzi la nulan hipotezon (tio estas $m \le 4$ sur nivelo de signifiko $\alpha = 0{,}05$). Se oni rifuzas la nulan hipotezon, oni akceptas la hipotezon alternativan, aliel la nula hipotezo restas valida. (Valideco de nula hipotezo do ne estas certigata per eksperimento, nula hipotezo elektiĝas surbaze de la esplorprogramo. Tio estas ne nur statistika afero, sed ĉi tie ankaŭ afero de pedagogiaj spertoj. Sen aprioraj informoj oni do ne povas aliri la testadon.)

Eraro β dependas kaj de la valoro α, kaj de la alternativa hipotezo. Tial oni elektu la alternativan hipotezon $H: p = 0{,}6$. Poste $\beta = \beta(\alpha = 0{,}05; H: p = 0{,}6) = P(m \notin W_{0,05}|H) = 0{,}83$. (Por $\alpha = 0{,}10$ rezultas niakaze proksimume la sama valoro, $\beta = 0{,}83$.) Tia testo havas malbonan eldiran valoron kaj ĝi ne estas uzebla en tiu ĉi formuligo.

Estu ankoraŭ notita, ke la unuflanka intervalo de fidindeco por probablo p, sekvanta el la antaŭvidita rezulto $m = 7$ estas por $\alpha = 0{,}05$ egala $0{,}44 \le p \le 1$ kaj por $\alpha = 0{,}1$ estas $0{,}50 \le p \le 1$.
Por $\alpha = 0{,}00001$ obteniĝas kondiĉo, per kiu p entute ne limiĝas; la rezulto $m = 7$ ĉikaze ne liveras ajnan informon pri probablo p. Por plibonigi la eraron β oni kreskigu la nombron de testeroj al $n = 35$. Por kompari la antaŭan situacion kun tiu ĉi, oni supozu, ke la respondanto ĝuste solvis $m = 25$ eroj (poste estas $\frac{m}{n} = 0{,}7$). Testiĝu nun la hipotezo $H_0: p = 0{,}71$ kontraŭ la alternativo $H: p < 0{,}71$. Unue elektiĝas $\alpha = 0{,}05$. Sub tiu kondiĉo estas la kritika kampo $W_{0,05} = \{m;\ m \in \{0, 1, \ldots, 20\}\}$. Por la eraro β poste obteniĝas, ekzemple sub premiso $H: p = 0{,}6$, valoro $\beta = 0{,}575$. Se estas konsiderata $\alpha = 0{,}10$, estas $W_{0,10} = \{m;\ m \in \{0, 1, \ldots, 21\}\}$ kaj eraro $\beta = 0{,}45$, kio ankoraŭ ne estas akceptebla valoro. Se elektiĝas $\alpha = 0{,}00001$, la eraro estos $\beta = 1$ (maksimume ebla). Elektante altenativan hipotezon $H: p = 0{,}3$, estos ĉe $\alpha = 0{,}05$ (kaj ankaŭ ĉe $\alpha = 0{,}10$) eraro $\beta = 0$ (minimume ebla). Kun elekto $\alpha = 0{,}00001$ en tiu ĉi situacio estos $\beta = 0{,}055$.

Kian informon pri respondanto oni ricevas, sub premiso de alta simileco kaj statistika nedependeco de eroj, el la konstato, ke li ĝuste solvis $m = 25$ testeroj el 35? El la rezulto $m = 25$ kalkuleblas ekzemple la sekvaj, ankoraŭ sufiĉe larĝaj ambaŭflankaj intervaloj de fidindeco por p:

$\alpha = 0{,}10$: $0{,}58 \le p \le 0{,}82$

$\alpha = 0{,}00001$: $0{,}40 \le p \le 0{,}90$.

El la meciitaj konsideroj sekvas, ke kelkaj uzoj de statistikaj metodoj starigas al la testo postulojn, kiuj estas en malkongruo kun postuloj de pedagogia praktiko (ĉi tie temis pri la amplekso de la testo, samvaloreco de la testeroj kaj ilia statistika nedependeco).

„*...dum pli zorgema analizo de ajna metodo de la probablo-teorio ni konstatas, ke ties apliko ofte postulas eksterordinaran penon, se ni volas akiri versimilajn rezultojn.*“ V. N. Tutubalin (1978, p. 27)

Konkludo

La aŭtoro, statistikisto, volis montri, ke ankaŭ elementaj aplikoj de statistikaj metodoj postulas konsultiĝon kun statistikisto. Li atentigas pri tio, ke instruisto en la klaso (ne esplorlaboranto) havas pli grandan eblon ricevi informojn pri scioj de siaj lernantoj, ol estas "testado". Informe plej efika estas la metodo de dialogo kun lernantoj kaj observado (ekzemple, kiel la infanoj reagas al la demandoj de la instruisto). Se la esplorlaboranto volas uzi statistikajn metodojn, tiam necesas prikonsideri tion jam dum preparo de esplorplano. Necesas konsciiĝi, ke la mezurad-rimedoj estas unuflanke testo kaj aliflanke statistika tekniko, kiu kunkreas la "normon". La instruisto kreas teston, la statistikan teknikon li nur elektas. Tial ĝuste la testo devus esti kreata kun granda zorgemo. La ĉefa intereso kutime koncentriĝas nur al la statistika tekniko (nome nur al la tekniko, ne al senco), kaj tio estas malbona. Oni devas pli profunde analizi uzadon de statistikaj metodoj; rezulto de statistika analizo devas esti sperta komentado de interpretado, ne nur "alklikitaj" nombroj el komputilo. *Tamen, la lasta vorto ne apartenu al la statistiko.*

Literaturo

Eysenck, Michael W. & Keane, Mark T. (2008): Kognitivní psychologie, Academia, Praha, 748 s., ISBN 978-80-200-1559-4

Hendl, Jan (2006): Přehled statistických metod zpracování dat, Portál, Praha, ISBN 80-7367-123

Půlpán, Zdeněk (2012): Odhad informace z dat vágní povahy, Academia, Praha

Půlpán, Zdeněk (2001): K problematice hledání podstatného v humanitních vědách, Academia, Praha, 135 s., ISBN 80-200-0855-1, str. 124 - 126

Půlpán, Zdeněk (2004): K problematice zpracování empirických šetření v humanitních vědách, Academia, Praha, ISBN 80-200-1221-4, 181 s.

Tutubalin,Valerij Nikolajevič (1978): Teorie pravděpodobnosti, SNTL, Praha, 216 s., DT 519.2.

Ricevita 2012-04-16

Adreso de la aŭtoro: Prof. RNDr. PhDr. Zdeněk Půlpán, CSc., Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Rokitanského 62, CZ-50003 Hradec Králové III
e-mail: zdenek.pulpan@uhk.cz

Limits for the use of statistical methods to estimate the knowledge of pupils and students (Summary).
This paper highlights the importance of analysis of the application of statistical methods and the related possible restrictions of the interpretation of the resulting numerical values. Due to the high variability of the variables defined in the files of living individuals, education should also focus on the use of information theory. A modern cognitive psychology approach is also very important in this context.

grkg / Humankybernetik
Band 53 · Heft 3 (2012)
Akademia Libroservo / IfK

Die Präsemiotik im Rahmen der intrinsischen Semiotik

von Alfred TOTH, Tucson AZ (USA)

1.

Eine Präsemiotik, wie sie bereits von Bense (1975, S. 44 f., 65 f.) angedeutet worden war und dann in Stiebings Objekttheorie (Stiebing 1981) gipfelte, ist erst in Toth (2007) detailliert skizziert worden, obwohl die Tatsache, dass wahrgenommene Objekte nicht eo ipso als Zeichen betrachtet werden könen, z.B. auch durch Benses „Werkzeugrelation" (Bense 1981, S. 28 ff., bes. S. 33) sattsam bekannt war. Worin liegt also das Problem? Die Peircesche Semiotik ist nach Gfesser „ein nicht-transzendentales, ein nicht-apriorisches und nicht-platonisches Organon" (1990, S. 133), weil nach Bense „eine vollständige Diversität von Welten und Weltstücken, von Sein und Seiendem (...) einem Bewusstsein, das über triadischen Zeichenrelationen fungiert, prinzipiell nicht repräsentierbar" ist (1979, S. 59). Das bedeutet also, dass das Zeichen war zwischen „Welt" und „Bewusststein" vermittelt (so Bense 1975, S. 16), aber selbst keiner dieser beiden Welten angehört. Das Zeichen ist somit primär eine zweistellige Seinsfunktion mit den Argumenten Subjekt und Objekt, dabei aber selbst weder rein subjektiv noch rein objektiv, läuft dabei also keinerlei weitere Vermittlung zu einem der beiden „Pole" zu. Mit anderem Worten: Es besteht eine absolute Trennung zwischen dem Zeichen und dem Objekt sowie zwischen dem Zeichen und dem Subjekt. Man muss somit Kronthalers Theorem der Objekttranszendenz (Kronthaler 1982) durch ein Theorem der Subjekttranszendenz ergänzen, weil auf polykontexturaler Ebene natürlich beide Theoreme ausser Kraft gesetzt werden, da die für diese Ebene zuständige Profialrelation ja gerade die Differenz zwischen Subjekt und Objekt durchkreuzt.

2.

Es kann somit in einer Peirceschen Semiotik überhaupt keine „Präsemiotik" geben, weil die Annahme eines vermittelnden Raumes zwischen dem „ontologischen" und dem „semiotischen Raum" (Bense 1975, S. 65) per definitionem ausgeschlossen ist. Das geht sogar soweit, dass die Annahme eines ontologischen Raumes ebenfalls ausgeschlossen ist, da das Zeichen, das per definitionem zwischen den beiden Räumen vermitteln soll, natürlich nur dem semiotischen Raum angehänen kann. Streng genommen, ist man an diesem Punkt also bei einer Pansemiotik angekommen, für die es gar keine Objekte mehr geben kann, denn diese würden ja dem ausgeschlossenen ontologischen Raum angehänen. Bense (1967, S. 9) hatte sich seinerzeit damit beholfen, dass er das Zeichen als ein „Etwas" definierte, das „gewissermassen Meta-Objekt" sei, denn zweifellos ist eine der Hauptfunktionen des Zeichens die Substitution eines Objektes unter Etablierung einer referentiellen Funktion zu ihm. Will man somit nicht einer wissenschaftlich völlig folgenlosen und a priori nicht ernstzunehmenden Pansemiotik das Wort reden, so muss zwischen Zeichen und Objekt unterschieden werden $Z \mid \Omega$, eine

Unterscheidung, die gemäß dem oben Gesagten allerdings auch das Subjekt einbeziehen muss $\Sigma \mid Z \mid \Omega$ mit $Z = f(\Omega, \Sigma)$. Da es nunmehr drei Räume gibt: einen ontologischen, einen semiotischen und einen epistemologischen, gibt es auch zwei Vermittlungsräume, zuerst, wie bereits bekannt, den präsemiotischen Raum $PrR = f[\Omega, Z]$ und neu den „postsemiotischen" Raum $PoR = f[\Sigma, Z]$. Das Zeichen wird damit topologisch zu einer Funktion über den beiden Vermittlungsräumen $Z = f[[\Sigma, Z], [\Sigma, Z]]$.

3.

Trotz einer gewissen mathematischen Eleganz ist jedoch eine über $Z = f[[\Sigma, Z], [\Sigma, Z]]$ zu konstruierende Semiotik sinnlos, denn nichts, aber auch gar nichts dringt weder vom ontologischen Raum via präsemiotischen Raum noch vom epistemologischen Raum via postsemiotischen Raum in den semiotischen Raum hinein, denn irgendwo tun sich die Kontexturgrenzen auf, die im Grunde unverrückbar Zeichen und Objekt einerseits sowie Zeichen und Subjekt andererseits voneinander radikal trennen, da das Zeichen sowohl zu seinem Objekt als auch zu seinem Subjekt transzendent ist. Sehr vereinfacht ausgedrückt: Auch wenn man das Zeichen so nahe wie möglich zu seinem Objekt stellt, also semiotisch durch iconische Objektbezüge und technisch z.B. durch Holographie: Es bleibt dabei, das Zeichen wird nie zum Objekt und das Objekt nie zum Zeichen, da das logische Grundgesetz des Ausgeschlossenen Dritten die Zweiwertigkeit sanktioniert und diese eine für Austauschrelationen impermeable, d.h. absolute Grenze sanktioniert. Die thetische Einführung eines Zeichens für ein Objekt ist somit eine blosse Koordination eines Elementes des epistemologischen Raumes für ein (bereits wahrgenommenes, d.h. wesentlich epistemologisches) Element des ontologischen Raumes, manifestiert durch einen Träger, also wiederum ein Element des ontologischen Raumes – und keine nebulöse Vermittlungsfunktion im Niemandsland zwischen Subjektivität und Objektivität, denn wenn es in einer logisch zweiwertigen Welt eine Austauschrelation zwischen Zeichen und Objekt und bzw. Zeichen und Subjekt gäbe, würde sich das Zeichen sozusagen selbst eliminieren, es wäre dann vollkommend sinnlos, noch zwischen Objekt und Zeichen oder Subjekt und Zeichen zu unterscheiden.

4.

Es stellt sich somit die Frage, ob man nicht besser die Semiotik gerade vergessen sollte, oder ob es gute Argumente für die Beibehaltung des Zeichenbegriffs gibt. In Toth (2012) und einer Reihe von weiterführenden Arbeiten – deren Inhalt an den entsprechenden Orten nachzulesen ist – wurde als Grund für die oben besprochenen Paradoxien die Tatsache angeführt, dass die semiotische Basisunterscheidung zwischen Zeichen und Objekt im Sinne einer zweiwertig etablierten Dichotomie daran krankt, dass das erste Glied der Dichotomie relational, der zweite jedoch substantiell ist. Nun kann man nicht einfach den Objektbegriff ersetzen – denn durch welchen korrespondierenden relationalen Begriff sollte man ihn auch ersetzen? Man kann jedoch die ganze Dichotomie durch eine allgemeinere ersetzen, nämlich die rein relationale von Au□en und Innen und auf diese Weise die Semiotik auf die Systemtheorie gründen. Tut

man dies, dann erhöht man, wie in meinen Arbeiten ausführlich gezeigt ist, anstatt der Peirceschen extrinsischen nunmehr intrinsische semiotische Relationen, welche die Kontexturgrenzen zwischen Zeichen, Objekt und Subjekt nicht mehr ausserhalb der Semiotik lassen, sondern sie in die semiotischen Relationen hineinnehmen. Wir haben dann also anstatt $Z \mid \Omega$ das viel differenziertere Schema, das hier für die einzelnen Partialrelationen gesondert wiedergegeben wird Mittelbezug:

f: $I(A) = (A \rightarrow I)$

A ——|——▶ I

Objektbezug:

f: $A(I(A)) = (A \rightarrow I) \rightarrow A$

A ——|——▶ I ——|——▶ A

Interpretantenbezug:

f: $(I(A(I(A))) = ((A \rightarrow I) \rightarrow A) \rightarrow I$

A ——|——▶ I ——|——▶ A ——|——▶ I

In einer solchen systemtheoretisch-intrinsischen Semiotik sind also Objekt und Subjekt und damit die Kontexturgrenzen zwischen ihnen und dem Zeichen in den Zeichenbezügen selbst vorhanden. Ein solches intrinsisch-systemisches Zeichen vermittelt also in doppelter Weise: 1. (wie das Peircesche) zwischen Welt und Bewusstsein, nun aber neu auch 2. Welt und Bewusstsein selbst, und zwar in sich selber.

Schrifttum

Bense, Max (1975): *Semiotik.* Baden-Baden

Bense, Max (1975): *Semiotische Prozesse und Systeme.* Baden-Baden

Bense, Max (1979): *Die Unwahrscheinlichkeit des Ästhetischen.* Baden-Baden

Bense, Max (1981): *Axiomatik und Semiotik.* Baden-Baden

Gfesser, Karl (1990): *Bemerkungen zum Zeichenband.* In: Zeichen von Zeichen für Zeichen, hrsg. Von Elisabeth Walther und Udo Bayer, Baden-Baden, S. 129-141

Kronthaler, Engelbert (1992): *Zeichen – Zahl – Begriff.* In: Semiosis 85-90, 1992, S. 282-310

Stiebing, Hans Michael (1981): *Die Semiose von der Natur zur Kunst.* In: Semiosis 23, 1981, S. 21-31

Toth, Alfred (2007): *Semiotics and Pre-Semiotics.* 2 Bde. Klagenfurt

Toth, Alfred (2012): *Innen und Außen als semiotische Basis.* In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics

Eingegangen 2012-05-10

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Alfred Toth, 8225 East Speedway, Apt. 1013, Tucson AZ 85710, USA

Praesemiotics within the intrinsic semiotics (Summary)

The article attempts to outline a semiotics in which subject and object , and the contextural borders between them, are present in the sign model. This intrinsic-systemic semiotics thus mediates not only between world and consciousness, but world and consciousness themselves.

Jahrestagung der GIL 2012
Die 22. Jahrestagung der "Gesellschaft für Interlinguistik e.V." findet vom **23.-25. November 2012** im Karl-Renner-Haus der Naturfreunde Deutschlands LV Berlin e.V., 12205 Berlin, Ringstr. 76/77 statt. Diese Veranstaltung ist wie immer mit einem Fachkolloquium verbunden. Die Teilnahme steht auch interessierten Nichtmitgliedern offen. Für den wissenschaftlichen Teil der 22. Jahrestagung wurde folgendes Schwerpunktthema gewählt:
Plansprachen – ideengeschichtliche Aspekte
In Ausnahmefällen können auch Vorträge zu anderen interlinguistischen Themen angeboten werden. Vorschläge für das Fachprogramm können an den Vorstand eingereicht werden:
Prof. Dr. habil. Sabine Fiedler, Universität Leipzig, Institut für Anglistik, Beethovenstr. 15, 04107 Leipzig. sfiedler@uni-leipzig.de

Zwischen Utopie und Wirklichkeit: Konstruierte Sprachen für die globalisierte Welt
Unter diesem Titel organisierte die Bayerische Staatsbibliothek vom 15.6. - 9.9.2012 eine Ausstellung und ein Symposium. Ergänzt wurden diese lokalen Veranstaltungen durch einen Begleitband und eine virtuelle Ausstellung auf den Webseiten der Bayerischen Staatsbibliothek.
An zwei Jubiläen wurde damit erinnert: 2012 jährt sich zum 100. Mal der Todestag des Prälaten Johann Martin Schleyers, des Autors der Plansprache Volapük. Die erfolgreichere Plansprache Esperanto wird 125 Jahre alt: 1887 erschien das erste Lehrbuch der „Internacia Lingvo" von Lazar Markovič Zamenhof. Konstruierte Sprachen sind nicht nur linguistische, sondern auch soziale und historische Phänomene. Als solche wurden sie im Rahmen der Ausstellungen beleuchtet und auf dem Symposium diskutiert. Der Begleitband enthält Abbildungen der Exponate und die Beiträge des Symposiums. Mit diesen Veranstaltungen und Veröffentlichungen leistete die Bayerische Staatsbibliothek einen Beitrag zur aktuellen Diskussion um die „Lingua Franca" im Kontext internationaler wissenschaftlicher Kommunikation und setzte Impulse zur Förderung interlinguistischer Forschungen.
http://www.bsb-muenchen.de/Einzeldarstellung.403+M562baccbf1d.0.html

AIS/IKU-prelegoj en 2012
Dum la Universala kongreso de Esperanto en Hanojo (28-a de julio – 4-a de aŭgusto 2012), la tradicia Internacia Kongresa Universitato ofertis jenajn prelegojn:
Jonathan Cooper - Moderna arto: kio ĝi estas kaj de kie ĝi venas?
Mark Fettes - Lernejo kaj naturo: Novaj ebloj en epoko de ekologia krizo
Laulum – Lingvo, kulturo, literaturo
Gábor Márkus - Kiu kontrolas la registarojn de la mondo?
Francesco Maurelli - Subakva robotiko: de homa kontrolo al daŭra memregeco
Stefan MacGill - Vortŝercado en Esperanto
Trevor Steele - Ĉu genocido pro neglekto? La malapero de la tasmaniaj aborigenoj
Humphrey Tonkin - Movado aŭ kulturo? La ideologia bazo de la Esperanto-poezio
La prelegoj de MacGill, Márkus, Maurelli kaj Steele enkondukis iliajn AIS/IKU kursojn.
http://uea.org/dokumentoj/IKU/prelegoj.php?jaro=2012

La dua sesio de la Interlingvistikaj Studoj de UAM
okazis inter la 28a de januaro kaj la 3a de februaro en la Universitato Adam Mickiewicz, en Poznano. 18 gestudentoj el 10 landoj diskutis pri kulturaj kaj lingvistikaj temoj, krome alfrontis la unuajn ekzamenojn.
La kurso pri *ĝenerala morfologio kaj sintakso* de Michael Farris enkondukis la partoprenantojn en la strukturon de diversaj lingvoj kaj konsciigis ilin pri la kategorioj de la propraj gepatraj lingvoj. La kurso pri *esperanta gramatiko* de Ilona Koutny vekis la diskutemon de la gestudentoj. La *duan periodon de esperanta literaturo* skizis la krakova poetino Lidia Ligęza (poezio) kaj la literatura tradukisto Tomasz Chmielik (prozo). La kurso pri *komunikado* – post prezento de la gamo de komunikado de individua ĝis internacia – donis eblecon al la ĉeestantoj por prezenti siajn komunikadkutimojn en diversaj situacioj sub la gvido de Ilona Koutny. La sekva sesio okazas 15.-21. de septembro 2012.

Prof.Dr. Ilona Koutny

AIS funebras pri



OProf. Dr. sc. nat. Willy Maurice Alice DE SMET

Li naskiĝis la 19-an de oktobro 1932 en Antverpeno kaj forpasis la 10-an de marto 2012 en Braschaat. Licenciato en zoologio en 1954 (doktoro en 1966), li vojaĝis tra Afriko 1955-1956, sekvis studperiodoj en Italio, Svedio kaj Skotlando 1960-1961. Poste li estis aspirant-esploristo ĉe la Belga Nacia Fondaĵo por Sciencaj Esploroj (1961- 1963), asistanto en la Belga Reĝa Instituto por Natursciencoj (1963-1968) kaj depost 1968 esplorgvidanto ĉe la Ŝtata Universitata Centro de Antverpeno kun interrompoj por esti departementestro ĉe la Reĝa Instituto por Natursciencoj (1980-1984), profesoro de zoologio en la Nacia Universitato de Ruando (Afriko) (1986-1987), de februaro 1988 ĝis julio 1990 en Paramaribo en Surinamo (Sud-Ameriko) kaj de aprilo 1991 ĝis aŭgusto 1993 en la arbara fakultato en Gabono. Li pensiiĝis en majo 1994. De Smet estis krome kandidato en medicinaj sciencoj kaj dum 7 jaroj (1979-1986) prezidanto de la Flandra Asocio por la Studoj pri marmamuloj. Ekde 1957 li aktivis en la Esperanto-movado kaj kontribuadis al "Scienca Revuo", "Monato" kaj aliaj revuoj, prelegadis en Internaciaj Kongresaj Universitatoj de UEA kaj AIS-IKU – sesioj. Eldonitaj estis liaj kursoj "Ĝenerala kaj homa histologio", "La cetacoj" kaj "Nocioj pri ornitologio". Li estas kunaŭtoro de "Komunlingva nomaro de eŭropaj birdoj". Lia plej grava vivoverko estis evoluigo de la sistemo Nova Biologia Nomenklaturo. En 1999 li ricevis AIS-premion Pirlot pri sia ĉi-koncerna libro. De Smet estis oficiro de la Leopold-ordeno (Belgio) pro universitataj meritoj kaj estis honorita per la titolo "International Man of the Year, 1991-1992" de IBC, Cambridge.



OProf. HASZPRA Ottó, dr. sc., CSc, dr. techn. dipl-ing. Eur Ing.

Li naskiĝis la 9-an de novembro 1928 en Budapeŝto kaj forpasis la 18-an de aprilo 2012 samloke. Li studis en la Ekonomika Universitato kaj en Teknika Universitato en Budapeŝto, kie li atingis magistrecnivelan diplomon de konstruinĝeniero (1952). En la jaroj 1951-1956 li instruis inĝeniermatematikon en la Trafikteknika Universitato Szolnok (H) kaj esploris pri nomografio. 1957-1979 li faris hidraŭlikan esploradon kaj sekve iĝis vicdirektoreco ĉe la Esplorcentro pri Akvomastrumado VITUKI Budapest. 1964-1977 li ankaŭ instruis en la Teknika Universitato. 1966 li ricevis titolon "Kandidato de la teknika scienco" (C. Sc.) de la Hungara Scienca Akademio, 1967 doktoran titolon "Dr. tech." de la Teknika Universitato Budapest. 1973 sekvis la « granda » doktortitolo "Doktoro de la Teknika Scienco" (Dr. Sc.) de la Hungara Scienca Akademio, kie li membris, 1983-1994 laborante en la Tutlanda Scienca Kvalifika Komitato findecida pri doktorigoj. 1975-79 li redaktis la revuon "Sciencaj Komunikaĵoj". Li faris esplorojn en multaj terenoj de fluidmekaniko. Ekde 1979 estis Haszpra orda profesoro de hidraŭliko kaj fluidmekaniko en la Teknika Universitato Budapest, li lekciis kaj supervidis en la hungar- kaj anglalingva inĝenieredukado kaj doktoriĝul-preparado. 1982-92 li estis direktoro de la universitata "instituto pri akvomastrumado kaj hidrotekniko". 1994 li ricevis la titolon "Eur Ing" de FEANI. La nombro de liaj sciencaj publikaĵoj (en sep lingvoj) estas ĉ. 300. Haszpra estis esperantisto ekde 1958, dum pluraj jaroj estrarano de HEA, gvidanto de scienca eldoncentro de UEA, membro de Akademio de Esperanto kaj honora membro de UEA.

Oficialaj Sciigoj de Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino
Fondita en la Respubliko de San Marino
Prezidanto: OProf. Hans Michael Maitzen, Inst. f. Astronomie, Türkenschanzstr. 17, A-1180 Wien
Informofico: OProf. R. Fössmeier, informo@ais-sanmarino.org, www.ais-sanmarino.org
Konto: 2051-305 Postbank Hannover (BLZ 250 100 30)
Redakcia respondeco: OProf. Dr.habil. Reinhard Fössmeier Finredaktita: 2012-05-12

Protokolo de la 64-a kunsido de la senato de AIS (la 58-a post la oficialigo de AIS fare de la Konsilio de la XII, la 67-a post la fakta eklaboro) okazinta la 2012-04-15 en Munkeno, Eine-Welt-Haus, Schwanthalerstraße 80, ĉambro 109. Kunsidtempoj: 13h00–14h00, 16h00–18h00. Ĉeestantoj: Profesoroj Hans Michael Maitzen, Hans Dietrich Quednau, Reinhard Fössmeier, Günter Lobin, Bengt-Arne Wickström.

1. *Formalaĵoj.* OProf. Maitzen kiel prezidanto gvidas la kunsidon. La senato estas kvoruma. OProf. Lobin kiel vicsenatano anstataŭas OProf. Poláková, kiu pro malsano ne povas partopreni. La senato decidas la tagordon evidentiĝantan el tiu ĉi protokolo.

2. *Elektoj.* En apartaj voĉdonadoj la senato elektas sen kontraŭvoĉoj: OProf. Quednau kiel vicprezidanton, OProf. Fössmeier kiel senatan sekretarion, OProf. Wickström kiel trezoriston, OProf. Quednau kiel direktoron de la ekzamenofico kaj AProf. Barandovská-Frank kiel vicdirektoron de la ekzamenofico. Kiel konstantajn membrojn de la ekzamenofico la senato elektas: OProf. Wickström (sekcio 1), ASci. Gobbo (2), OProf. Kiselman (3), ADoc. Macko (4), ADoc. Brewer (5), OProf. Lobin (6).

3. *Alvokoj kaj rangoaltigoj.* La senato altigas la rangon de AProf. Dr. habil. Vera Barandovská-Frank al tiu de orda profesoro kaj tiel alvokas ŝin kiel plenrajtan membron. Anstataŭ la sekcikunsido de sekcio 2 la senato altigas la rangon de ASci Federico Gobbo kaj ASci Michele Gazzola al ADoc.

4. *Studadsesioj kaj ekzamenoj.* AIS ankoraŭ ne ricevis inviton al Varsovio de Warzawska Szkola Zarzadzania – Skola Wyssza; se ĝis la fino de majo alvenos invito por la tempo inter la lasta semajno de aŭgusto kaj la tria semajno de septembro, AIS okazigos tie kaj tiam SUS 33.

5. *Instruteko.* Laŭ iniciato de OProf. Wandel la retejo edukado.net enretigis du kursojn de kolegoj Wandel kaj Barandovská-Frank. Kursanoj devas registriĝi ĉe edukado.net kaj povas post ĉiu leciono partopreni retan ekzamenetón por kontroli sian lernsukceson.

6. *Sciencaj garantiantoj.* Laŭ decido de la Ĝenerala Asembleo la senato alvoku konsilion de „sciencaj garantiantoj“, kiuj decidas pri la sufiĉeco de la scienca nivelo de instru-tekaj kursoj kaj pri la kreado de novaj studaddirektoj.

7. La sekretario kontaktu eblajn interesulojn.

8. *Diversaĵoj.* OProf. Minnaja pordume pagis la notarian fakturon pri formalaĵoj en San-Marino; la sumo estu kompensita al li.

La sekva senatkunsido okazu dum SUS 33, se ĝi okazos ĉi-jare. Alie la senato rete decidos pri la sekva kunsido.

Munkeno, 2012-04-15
OProf. Hans Michael Maitzen, prezidanto
OProf. Reinhard Fössmeier, protokolanto

Richtlinien für die Kompuskriptabfassung

Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 2001 auch Artikel in allen vier anderen Arbeitssprachen der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, also in Internacia Lingvo (ILo), Englisch, Französisch und Italienisch. Bevorzugt werden zweisprachige Beiträge – in ILo und einer der genannten Nationalsprachen - von maximal 14 Druckseiten (ca. 42.000 Anschlägen) Länge. Einsprachige Artikel erscheinen in Deutsch, ILo oder Englisch bis zu einem Umfang von 10 Druckseiten (ca. 30.000 Anschlägen) in 14-pt Schrift. In Ausnahmefällen können bei Bezahlung einer Mehrseitengebühr auch längere (einsprachige oder zweisprachige) Texte veröffentlicht werden.

Das verwendete Schrifttum ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluss des Beitrags zusammenzustellen – verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b", usf. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und Erscheinungsjahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenartikel werden - nach dem Titel - vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. – Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem, Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – **Bevorzugt werden Beiträge, die auf früher in dieser Zeitschrift erschienene Beiträge anderer Autoren Bezug nehmen.**

Graphiken (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) und auch Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu nummerieren und nur so im Text zu erwähnen. Formeln sind zu nummerieren.

Den Schluss des Beitrags bilden die Anschrift des Verfassers und ein Knapptext (500 – 1.500 Anschläge einschließlich Titelübersetzung). Dieser ist in mindestens einer der Sprachen Deutsch, Englisch und ILo, die nicht für den Haupttext verwendet wurde, abzufassen.

Die Beiträge werden in unmittelbar rezensierbarer Form erbeten. Artikel, die erst nach erheblicher formaler, sprachlicher oder inhaltlicher Überarbeitung veröffentlichungsreif wären, werden in der Regel ohne Auflistung aller Mängel zurückgewiesen.

Direktivoj por la pretigo de kompuskriptoj

Krom germanlingvaj tekstoj aperas ekde 2001 ankaŭ artikoloj en ĉiuj kvar aliaj laborlingvoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, do en Internacia Lingvo (ILo), la Angla, la Franca kaj la Itala. Estas preferataj dulingvaj kontribuaĵoj – en ILo kaj en unu el la menciitaj naciaj lingvoj – maksimume 14 prespaĝojn (ĉ. 42.000 tajpsignojn) longaj. Unulingvaj artikoloj aperadas en la Germana, en ILo aŭ en la Angla en amplekso ĝis 10 prespaĝoj (ĉ. 30.000 tajpsignoj) en 14-pt skribgrandeco. En esceptaj kazoj eblas publikigi ankaŭ pli longajn tekstojn (unulingvajn aŭ dulingvajn) post pago de ekscespaĝa kotizo.

La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo; en kazo de samjareco aldonu „a", „b", ktp. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De monografioj estu – poste – indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj la jaro de la apero kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - **Preferataj estas kontribuaĵoj, kiuj referencas al kontribuaĵoj de aliaj aŭtoroj aperintaj pli frue en ĉi tiu revuo.**

Grafikaĵojn (kiuj estas havigendaj laŭeble kiel presoriginaloj) kaj ankaŭ tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii en la teksto nur tiel. Formuloj estas numerendaj.

La finon de la kontribuaĵo konstituas la adreso de la aŭtoro kaj resumo (500 – 1.500 tajpsignoj inkluzive tradukon de la titolo). Ĉi tiu estas vortigenda en minimume unu el la lingvoj Germana, Angla kaj ILo, kiu ne estas uzata por la ĉefteksto.

La kontribuaĵoj estas petataj en senpere recenzebla formo. Se artikolo estus publicinda maljam post ampleksa prilaborado formala, lingva aŭ enhava, ĝi estos normale rifuzata sen surlistigo de ĉiuj mankoj.

Regulations concerning the preparation of compuscripts

In addition to texts in German appear from 2001 onwards also articles in each four other working languages of the International Academy of Sciences (AIS) San Marino, namely in Internacia Lingvo (ILo), English, French and Italian. Articles in two languages – in ILo and one of the mentioned national languages – with a length of not more than 14 printed pages (about 42.000 type-strokes) will be preferred. Monolingual articles appear in German, ILo or English with not more than 10 printed pages (about 30.000 type-strokes) in 14-pt types. Exceptionally also longer texts (in one or two languages) will be published, if a page charge has been paid.

Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors (abbreviated if necessary) should be indicated. Monographs should be named along with place and year of publication and publisher, if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – **Preferred will be texts, which refer to articles of other authors earlier published in this journal.**

Graphics (fit for printing) and also tables should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. and should be referred to as such in the text. Mathematical formulae should be numbered.

The end of the text should form the author's address and a resumee (500 – 1.500 type-strokes including translation of the title) in at least one of the languages German, ILo and English, which is not used for the main text.

The articles are requested in a form which can immediately be submitted for review. If an article would be ready for publication only after much revising work of form, language or content, it will be in normal case refused without listing of all deficiencies.